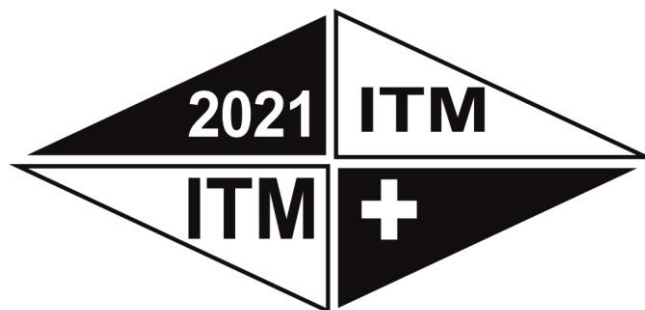


Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка  
Інститут педагогіки НАПН України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Державний Університет Кенесо (м. Кенесо, США)  
Мозирський державний педагогічний університет імені І.П. Шамякіна (Беларусь)  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
Факультет математики та інформатики Пловдивського університету ім. Паїсія Хілендарського  
(Болгарія)  
Вірменський державний педагогічний університет імені Х. Абовяна (Вірменія)  
Науково-дослідна лабораторія змісту і методів навчання математики, фізики, інформатики  
(СумДПУ ім. А.С. Макаренка)

**РОЗВИТОК  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ  
УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ  
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
«ІТМ\*плюс – 2021»**

**МАТЕРІАЛИ  
ІV МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**11–12 листопада 2021 року**



**Суми  
2021**

*Друкується згідно рішення вченої ради  
Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка  
(протокол №4 від 29.11.2021)*

**Програмний комітет:**

Заслужений діяч науки України,  
доктор педагогічних наук, професор,  
дійсний член Міжнародної асоціації професорів  
слов'янських країн,

Міжнародної академії політехнічної освіти

доктор педагогічних наук, професор,  
дійсний член НАПНУ

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор,

член-кореспондент НАПНУ

доктор педагогічних наук, професор

доктор фізико-математичних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор,

член-кореспондент НАПНУ

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

віце-президент, дійсний член НАПНУ

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор

доктор педагогічних наук, професор,

член-кореспондент НАПНУ

кандидат педагогічних наук,

старший науковий співробітник,

член-кореспондент НАПНУ, Президія НАПН

України, вчений секретар відділення

кандидат педагогічних наук, професор

кандидат педагогічних наук, професор

*Кондрашова Л.В.* (м. Кривий Ріг, Україна)

*Бурда М.І.* (м. Київ)

*Гарнер М.* (м. Кенесо, США)

*Мельников О.І.* (м. Мінськ, Білорусь)

*Сбруєва А.А.* (м. Суми)

*Мікаелян Г.С.* (Єреван, Вірменія)

*Мілушев В.Б.* (м. Пловдив, Болгарія)

*Морзе Н.В.* (м. Київ)

*Моторіна В.Г.* (м. Харків)

*Працьовитий М.В.* (м. Київ)

*Пушкарьова Т.О.* (м. Київ)

*Сбруєва А.А.* (м. Суми)

*Семеніхіна О.В.* (м. Суми)

*Семеріков С.О.* (м. Кривий Ріг)

*Скворцова С.О.* (м. Одеса)

*Тарасенкова Н.А.* (м. Черкаси)

*Топузов О.М.* (м. Київ)

*Чайченко Н.Н.* (м. Суми)

*Чашечникова О.С.* (м. Суми)

*Ярошенко О.Г.* (м. Київ)

*Мальований Ю.І.* (м. Київ)

*Хмара Т.М.* (м. Київ)

*Швець В.О.* (м. Київ)

**P64** **Розвиток** інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2021»: матеріали IV Міжнародної науково-методичної конференції (11-12 листопада 2021 р., м. Суми) / упорядн. Чашечникова О.С. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. – 194 с.

ISBN 978-617-8095-07-9

До збірника увійшли матеріали доповідей учасників IV Міжнародної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2021», що відбулася на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

<https://laboratoriya.sspu.sumy.ua>

УДК 371.32:51+378.14:371.32:[51+53](08)

## ШАНОВНІ УЧАСНИКИ

### **IV Міжнародної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2021» !**

*Ми раді вітати вас на сторінках збірника матеріалів нашої конференції «ІТМ\*плюс – 2021» !*

*Традиція проведення конференції бере початок у 2009 році, коли на базі фізико-математичного факультету науковці кафедри математики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка у тісній співпраці з Інститутом педагогіки АПН України та Національним педагогічним університетом імені М.П.Драгоманова запросили колег обговорити особливості формування творчої особистості в процесі навчання математики. Тоді у конференції взяли участь 203 дослідника з України, Росії та Білорусії. Спілкування виявилось настільки цікавим та плідним, що організаційний комітет вирішив не тільки продовжити діалог науковців та освітян, а і розширити коло учасників через залучення до науковців, методистів, дослідників у сфері математики ще й фахівців у науках природничого циклу. Так абревіатуру «ІТМ – Інтелект, Творчість, Математика» замінила абревіатура «ІТМ\*плюс». Перша дистанційна Всеукраїнська конференція із міжнародною участю «ІТМ\*плюс» відбулася у 2011 році, а у 2012 році відбулася I Міжнародна науково-методична конференція «ІТМ\*плюс – 2012». У роботі конференції того року взяли участь 323 дослідники із 115 навчальних закладів. Серед них представники України, Білорусі, Болгарії, Росії, Сполучених Штатів Америки. У 2014 році була проведена I Міжнародна дистанційна науково-методична конференція «ІТМ\*плюс – 2014», у якій взяли участь дослідники із України, Сполучених Штатів Америки, Болгарії, Білорусі та інших країн. Географія учасників II Міжнародної конференції 2015 року, II та III Міжнародних дистанційних науково-методичних конференцій 2017 та 2020 років значно розширилась: у них взяли участь не лише науковці із вищезазначених країн, але й представники Іраку, Казахстану, Нідерландів, Польщі, Сербії, Словаччини, Туркменістану. У 2018 році серед 302 учасників III Міжнародної науково-методичної конференції «ІТМ\*плюс – 2018» - як вітчизняні знані та молоді науковці, викладачі та вчителі, студенти, так і дослідники із Болгарії, Білорусі, Вірменії, Італії, Латвії, Литви, Нідерландів, Польщі, Сполучених Штатів Америки.*

*У цьому році, на жаль, конференція відбувалася дистанційно. Але у її роботі брали активну участь як вітчизняні знані та молоді науковці, викладачі та вчителі, студенти, так і дослідники із Болгарії, Білорусі, Вірменії, Латвії, Литви, Польщі, Сполучених Штатів Америки, Узбекистану. Для нас всіх це важлива нагода поділитися поглядами на вирішення актуальних проблем природничо-математичної освіти, розробити спільну стратегію реагування на гострі виклики сьогодення, зокрема ті, що виникли у зв'язку з пандемією.*

*Бажаємо всім учасникам конференції здоров'я, миру та злагоди, творчих ідей, натхнення у праці, визначних досягнень! Нас єднає взаємна повага та занепокоєність проблемами сучасної природничо-математичної освіти. Ми говоримо різними мовами, але завжди зможемо знайти спільну мову, тому що нас всіх об'єднує бажання миру, відданість професії, захоплення улюбленою справою.*

*З повагою, голова програмного комітету IV Міжнародної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2021»*

*Ольга Чашечникова*

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. ОРІЄНТАЦІЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ</b> .....	9
<b>Shkolnyi Oleksandr</b> ON MODERN THEMATIC PREPARATION FOR EIA IN MATHEMATICS: GEOMETRY ON THE PLANE .....	10
<b>І. А. Акуленко, Н. А. Тарасенкова, К. М. Гнезділова</b> ТРЕНУВАЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ У ЧЕРКАСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО У 2019-2020 рр. (АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ) .....	11
<b>І. М. Богатирьова</b> ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ .....	13
<b>М. А. Бойченко, В. В. Бойченко</b> РОЗВИТОК ОБДАРОВАНИХ УЧНІВ У СЕЛЕКТИВНИХ STEM-ШКОЛАХ США .....	15
<b>В. А. Вандич</b> МЕТОД ІНТЕЛЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	17
<b>Г. О. Вернидуб, Л. А. Сіробаба, Н. В. Дегтярьова</b> НАСТУПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМЛИВОСТІ ШКОЛЯРІВ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ .....	19
<b>Я. С. Гасвець</b> ЦІЛІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: ПЕРЕДУМОВИ ТА ЧИННИКИ .....	21
<b>А. Д. Гафурова</b> «РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА» ..	23
<b>К. І. Глущенко</b> ПРАКТИКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ ДЛЯ УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ .....	23
<b>Л. В. Ізюмченко</b> ЗАЛУЧЕННЯ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПЕРЕДПРОФІЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ КЛАСІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ .....	25
<b>О. А. Кадубовський</b> ПРО МАЛОВІДОМІ ВИДИ ПАРАЛЕЛОГРАМІВ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ .....	27
<b>В. К. Кірман</b> ПРО ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ СУЧАСНОЇ НАУКИ .....	29
<b>С. М. Кондратюк, О. О. Васько</b> ІНФОГРАФІКА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ .....	31
<b>З. І. Кравченко</b> ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ В КОТЕКСТІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ .....	33
<b>Н. В. Кульчицька, Р. І. Собкович</b> НЕСТАНДАРТНІ ПРИЙОМИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ 4-го СТЕПЕНЯ .....	35
<b>И. П. Лобанок</b> ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРОПЕДЕВТИКА НА I И II СТУПЕНЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	37
<b>С. М. Лук'янова</b> ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В ПРОЄКТІ "ІНТЕЛЛЕКТ УКРАЇНИ" В 5-6-Х КЛАСАХ: НА ПРИКЛАДІ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ .....	38
<b>Л. П. Міронець, О. М. Ніколаєва</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОЄКТУ У ШКІЛЬНОМУ КАБІНЕТІ БІОЛОГІЇ .....	41
<b>Л. П. Міронець, О. А. Яковлева</b> ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ .....	42
<b>Л.Г. Можна</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У СТАРШИХ КЛАСАХ .....	44

<b>О. А. Москаленко, Ю. Д. Москаленко, Л. П. Черкаська, О. В. Коваленко</b> РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З МАТЕМАТИКИ .....	48
<b>Т. О. Насадюк</b> РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ В РАМКАХ ПРОВЕДЕННЯ «ІНЖЕНЕРНОГО ТИЖНЯ» .....	50
<b>К. В. Недялкова</b> ВИПЕРЕДЖУВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ .....	52
<b>Є. П. Нелін</b> РЕАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ НОВОГО СТАНДАРТУ ОСВІТИ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ .....	54
<b>О. О. Одінцова</b> ПРО ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ З ГЕОМЕТРІЇ .....	56
<b>Т. А. Орлова</b> РАЗРАБОТКА ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕКЛАСНОГО АСТРОНОМИЧЕСКОГО ВЕЧЕРА С УЧАЩИМИСЯ 11 КЛАССА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ПО АСТРОНОМИИ .....	57
<b>О. А. Романець, Є. В. Кочерга, Г. Г. Чаус</b> ПОШУКОВА ТА ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ОСНОВА ТВОРЧОГО РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН .....	59
<b>І. В. Сальник, Е. П. Сірик</b> ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ .....	61
<b>Т. В. Світлова</b> ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ МІЖНАРОДНОГО МАТЕМАТИЧНОГО КОНКУРСУ «КЕНГУРУ» .....	62
<b>Е. Т. Соколова</b> ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ У ВИМІРІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ .....	64
<b>Н. А. Тарасенкова</b> ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ .....	66
<b>Д. С. Тінькова</b> ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗП(ПТ)О МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	67
<b>В. М. Торяник, Н. В. Кубрак</b> РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ 9-ГО КЛАСУ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ .....	69
<b>З. Е. Филер, А. С. Чуйков, Й. Е. Штеренберг</b> КАК ПРИВЛЕКАТЬ К НАУКЕ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ .....	71
<b>К. П. Хоменко</b> ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ .....	73
<b>О. С. Чашечникова</b> ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ .....	75
<b>О. С. Чашечникова, М. Гарнер, В. Ватсон</b> ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З МАТЕМАТИКИ ОЧИМА РОДИНИ .....	77
<b>Б. А. Якубова, Э. Б. Хужанов</b> МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ТЕСТОВ ПО ФИЗИКЕ .....	78
<b>СЕКЦІЯ 2. РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ .....</b>	<b>80</b>
<b>М. Bushuev, T. Rudchenko</b> BLOCKCHAIN SYSTEM FOR EDUCATION .....	81
<b>D. V. Voykina</b> THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING – A BASIS FOR CREATING INTELLECTUAL SKILLS IN STUDENTS .....	83

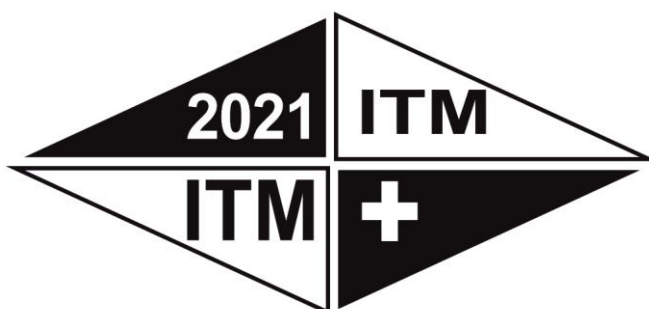
<b>Н. С. Вагіна, В. М. Коваленко, О. Г. Онуфрієнко</b> ОРГАНІЗАЦІЯ СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО НАВЧАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПЕДАГОГІЧНОМУ ВИЩІ .....	85
<b>Ю. С. Вакал, В. М. Стома</b> ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ .....	87
<b>І. О. Василенко</b> РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ У НАВЧАННІ ТЕМИ «ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА» СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ .....	89
<b>В. Б. Дячкова</b> АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНИХ НАВИКІВ У СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ .....	91
<b>О. В. Карупу, Т. А. Олешко, В. В. Пахненко</b> ПРО РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЛІНІЙНІЙ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНІЙ ГЕОМЕТРІЇ В РАМКАХ СИСТЕМИ АНГЛОМОВНОЇ ОСВІТИ НАУ .....	94
<b>О. В. Мартиненко, Я. О. Чкана</b> ФАСИЛІТАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ .....	96
<b>В. Б. Милушев, Д. В. Милушева-Бойкина</b> РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ШКОЛЬНОГО КУРСА АЛГЕБРЫ .....	98
<b>В. Г. Моторіна</b> ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ .....	99
<b>А. М. Нестеренко</b> ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ .....	101
<b>О. М. Пехота, О. В. Купенко</b> ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗМІСТУ ОСВІТИ ДОРОСЛИХ: ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ ....	103
<b>М. В. Працьовитий, Я. В. Гончаренко, І. М. Лисенко, Ю. П. Маслова</b> СИНГУЛЯРНІ ФУНКЦІЇ ТА СИНГУЛЯРНО НЕПЕРЕРВНІ РОЗПОДІЛИ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН .....	105
<b>І. А. Сверчевська</b> РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ .....	107
<b>З. О. Сердюк, Л. О. Кулик</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ» .....	109
<b>Р. М. Тургунбаев</b> РАЗВИВАЮЩИЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ .....	110
<b>Н. Р. Фенюк</b> КОМПЕТЕНТІСТНИЙ ПІДХІД У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ .....	112
<b>З. Е. Филер</b> СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ТВОРЧЕСТВУ .....	113
<b>Ж. В. Худа, Г. О. Дерещ</b> ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ .....	116
<b>О. С. Чашечникова, Л. Г. Філон</b> СПЕЦИФІКА ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	117
<b>С. В. Черняева, И. В. Эглите, И. М. Володко</b> ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА УДАЛЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ РИЖСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА .....	119
<b>І. В. Шищенко</b> СПЕЦИФІЧНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ .....	121

<b>СЕКЦІЯ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....</b>	<b>123</b>
<b>Н. В. Артєменко</b> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРИИ.....	124
<b>В. М. Базурін</b> ОСОБЛИВОСТІ PУTHON ЯК ПЕРШОЇ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ .....	125
<b>Ю. В. Ботузова</b> РОЗВИТОК НАВИЧОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНИХ КАЛЬКУЛЯТОРІВ .....	127
<b>Т. Г. Бріцкан</b> ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ АРКУШІВ LIVEWORKSHEETS У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ .....	129
<b>С. П. Величко, Е. П. Сірик</b> РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ .....	131
<b>Т. Л. Годованюк</b> НАВИЧКИ КОМАНДНОЇ РОБОТИ ЯК КЛЮЧОВІ НАВИЧКИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ.....	133
<b>Б. О. Грудинін</b> UKRAINIAN RADIO METEOR NETWORK: INSTRUMENTS, TREATMENT METHODS, OBSERVATION CAPABILITIES .....	134
<b>Н. В. Дегтярьова, Н. О. Тутова, Т. М. Шабалдас</b> ОГЛЯД СЕРВІСІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ ДО ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ .....	137
<b>М. Г. Друшляк</b> МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ 3D ОБ'ЄКТІВ.....	139
<b>М. В. Каленик</b> 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ.....	141
<b>Н. А. Каллаур</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ.....	143
<b>М. П. Капкина, Л. П. Ніколаєнко</b> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ -- НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УСПІШНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ..	145
<b>Н. Н. Кондрашов, Г. Петров</b> УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЗАЦИЕЙ ОБУЧЕНИЯ – ВАЖНЫЙ РЕСУРС ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	147
<b>М. Р. Kontsevoy</b> COMPUTER MODELING SYSTEM FOR TEACHING ENGLISH FOR SPECIAL PURPOSES .....	149
<b>Ю. А. Кравченко, В. О. Кравченко</b> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ІНОЗЕМНИМ СТУДЕНТАМ.....	151
<b>Н. В. Кугай</b> РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ.....	152
<b>Н. М. Лосєва, Д. Є. Терменжи, В. Є. Пузирьов</b> ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА У РЕАЛІЯХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	154
<b>Т. М. Махомета, І. М. Тягай</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ ЯК СКЛАДОВА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ .....	156
<b>Л. П. Міронєць, С. В. Ткачова</b> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ.....	158
<b>В. А. Панченко</b> БІБЛІОТЕКИ МОВИ PУTHON.....	159
<b>Е. Д. Рылач</b> ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ В 7-9 КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....	160

<b>О. В. Семенко, І. А. Волощук</b> ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	162
<b>А. И. Серый</b> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЛОК-СХЕМЫ ПРИ ВЫВОДЕ УРАВНЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОСТИ В КУРСЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ.....	164
<b>Ю. В. Хворостіна, А. О. Юрченко</b> ВИКОРИСТАННЯ МОВИ LATEX ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ У ПЛАТФОРМІ MOODLE.....	166
<b>СЕКЦІЯ 4. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ .....168</b>	
<b>Л. С. Волкова</b> ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ДИТИНИ ДО НАВЧАННЯ У ШКОЛІ .....	169
<b>К. Г. Кондрашова</b> ПРЕВЕНЦІЯ В СИСТЕМІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ СТУДЕНТІВ У НАВЧАННІ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ЯКОСТІ.....	170
<b>Л. В. Кондрашова, А. Клим-Климашевская</b> ПЕДАГОГІЧЕСКИЙ ДИЗАЙН – АНСАМБЛЬ РЕСУРСНЫХ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	173
<b>Г. С. Микаелян</b> МАТЕМАТИКА КАК ИСТОЧНИК УВАЖЕНИЯ К ЧЕЛОВЕКУ .....	175
<b>С. В. Пухно</b> ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В ХОДІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	176
<b>О. С. Чашечникова, З. Б. Чухрай, В. О. Заєць, Н. Г. Когляр</b> СПЕЦИФІКА ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	178
<b>СЕКЦІЯ 5. ВПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ..... 180</b>	
<b>В. В. Ачкан</b> АСОЦІАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЯК РУШІЙНА СИЛА ІННОВАЦІЙНИХ ЗМІН У МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ .....	181
<b>М. І. Бурда, Д. В. Васильєва</b> ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ 5-6 КЛАСІВ АВТОРСЬКОГО КОЛЕКТИВУ БУРДА М. І., ВАСИЛЬЄВА Д. В. ....	182
<b>Л. С. Голодюк</b> ФЕНОМЕН «ТВОРЧА ОСОБИСТІСТЬ» В КОНТЕКСТІ ПРОВІДНИХ ІДЕЙ КОНЦЕПЦІЇ «НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА» ТА ПРОЦЕСУАЛЬНИХ АСПЕКТІВ РОЗВИТКУ ЇЇ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ (УЧНІВ, СТУДЕНТІВ).....	184
<b>С. О. Скворцова</b> РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В 5-Х КЛАСАХ.....	186
<b>І. Б. Тимофєєва</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ЯДС» МАЙБУТНІМ УЧИТЕЛЯМ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ .....	188
<b>О. С. Чашечникова, Л. І. Симоненко, Ю. М. Антонова</b> ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ КОНЦЕПЦІЇ «НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА» .....	190
<b>Л. П. Міронець, В. В. Стрельцова</b> МОЖЛИВОСТІ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З БІОЛОГІЇ.....	191
<b>Н. В. Волкова</b> ПЕДАГОГІЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ (СРЕДЬ) ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	193
<b>АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК .....</b>	<b>195</b>



СЕКЦІЯ 1



**ОРІЄНТАЦІЯ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО  
ЦИКЛУ  
НА РОЗВИТОК  
ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ**

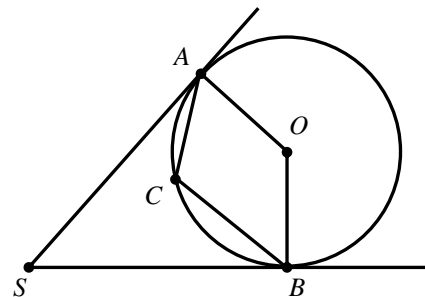
**ON MODERN THEMATIC PREPARATION FOR EIA IN MATHEMATICS:  
 GEOMETRY ON THE PLANE**

External Independent Assessment (EIA) became now the important instrument of assessing the quality of mathematical training for senior school students in Ukraine. Thus, there is no doubt about the relevance and the need for research on different aspects of preparation for the EIA in mathematics. One such aspect is the systematic and thematic repetition of the course of school mathematics. Based on our experience in preparing for EIA, during this repetition we divide the course of school mathematics into 10 thematic blocks: «Numbers and expressions», «Functions», «Equations and systems of equations», «Inequalities and systems of inequalities», «Text problems», «Elements of mathematical analysis», «Geometry on the plane», «Geometry in the space», «Coordinates and vectors», «Elements of combinatorics and stochastics». This division allows repeated repetition of the same material throughout the preparation process for the EIA.

During the last 16 years, our author’s team has been constantly working to provide methodological support for the process of preparation for the EIA in mathematics. The theory and methodology of assessing the academic achievement of senior school students in Ukraine is presented in the monograph [1]. For the training and systematization of the school mathematics course, we use the methodological set of books [2] and [3].

The purpose of this report is to give some methodological advice to teachers and tutors regarding the thematic training of senior school students to EIA in mathematics. We present here author’s solutions of some basic tasks from the topic «Geometry on the plane» with methodological comments for them.

**Task 1** (MCQ type). On the schematic illustration is shown a point  $S$ , a circle centered at a point  $O$  and two tangents  $SA$  and  $SB$ , drawn from the point  $S$  to the circle. Points  $A, B, C$  are on the circle. It is known that  $\angle ACB = 110^\circ$ . Find the degrees of angles: 1)  $\angle AOB$ ; 2)  $\angle ASB$ .



*Solution.* 1) According to the property of the angle inscribed in the circle, its degree measure is equal to half the degree measure of the *flat angle* corresponding to it. Therefore, the degree measure of the needed angle is equal to  $360^\circ - 2 \cdot 110^\circ = 140^\circ$ .

2) It is known that the sum of the angles of the convex quadrilateral  $SAOB$  is 360 degrees. Since  $SA$  and  $SB$  are tangent to the circle, then  $\angle SAO = \angle SBO = 90^\circ$  and  $\angle AOB = 140^\circ$ . Thus,  $\angle ASB = 360^\circ - 2 \cdot 90^\circ - 140^\circ = 40^\circ$ .

*Comment.* In this task, it is important to focus students attention on the differences between the concepts of *angle* and *flat angle*, which in the school mathematics traditionally are called by one term «angle». Similar arrangements in geometry are quite common: for example, the radius of a circle and its length are also denoted by one term «radius». Also in this task, the teacher should explain that the central flat angle corresponding to a given inscribed angle is bounded by the arc on which the vertex of the inscribed angle *does not* lie.

**Task 2** (FA type). The triangle  $ABC$  is isosceles with the base  $BC$ ,  $\angle A = \alpha$ . The radius of the circle described around the triangle  $ABC$  is equal to  $R$ , and the center of this circle is outside the triangle  $ABC$ . Prove that  $\alpha > 90^\circ$ . Find all other sides and angles of the triangle  $ABC$  and also radius  $r$  of the circle inscribed in it.

*Solution.* If through the center of the circle described around the triangle draw the diameter parallel to its base, then the angle inscribed in this circle with the vertex at point  $A$  will be straight. The angle  $\alpha$  is also inscribed in the same circle and has the same vertex, but relies on a larger arc. Therefore, its degree is greater than 90 degrees that was needed to prove.

Since the sum of the angles of a triangle is 180 degrees and the angles at the base of an isosceles triangle are equal, then  $\angle B = \angle C = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$ . By the sine theorem  $\frac{BC}{\sin \alpha} = \frac{AB}{\sin \angle C} = \frac{AC}{\sin \angle B} = 2R$ , whereof

$AB = AC = 2R \cos \frac{\alpha}{2}$  and  $BC = 2R \sin \alpha$ . To find the radius of the inscribed circle we use the formula  $r = \frac{2S}{AB + BC + AC}$ , where  $S$  is the triangle area. Because  $S = \frac{1}{2} AC \cdot AB \cdot \sin \alpha$ , then  $r = \frac{2R \sin \alpha \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{\sin \alpha + 2 \cos \frac{\alpha}{2}}$  and

task solving is completed.

*Comment.* The solution to this problem consists of two parts – proving some statement and using known formulas and theorems to calculate unknown elements. It is very important even in the computational part not only the use of formulas, but also references to the corresponding theorems and construction for a clear logical chain from condition to result. Such task with full explanation in the EIA test is estimated at 4 points. For Task 2, the student receives the first point for a complete and correct justification that the angle  $\alpha$  is greater than 90

degrees. He receives another point for finding the angles at the base of the triangle. Another point is for finding the sides from the sine theorem. Finally, the student receives the last point for finding the radius of the circle.

The role of geometry in shaping students abstract thinking is enormous. In fact, geometry is the only discipline at school that can achieve this goal. Therefore, geometric problems require proper attention during preparing to SFA and EIA. It is up to the teacher to be aware of their importance and to convey this importance to children. At the same time, their attention should be paid to the fact that the main thing in geometry is the proper reasoning of all logical steps for solving of every problem.

#### References

1. Shkolnyi Oleksandr V. (2015). *Osnovy teorii ta metodyky ociniuvannia navchal'nyh dosiahnen z matematyky uchniv starshoi shkoly v Ukraini* [The basic of theory and methodology of educational achievements for senior school students in Ukraine]. Monograph. Kyiv: Dragomanov NPU Publishing.
2. Zakhariichenko Yurii O., Shkolnyi Oleksandr V., Zakhariichenko Liliana I., Shkolna Olena V. (2019). *Povnyi kurs matematyky v testah. Encyklopediya testovyh zavdan': U 2 ch. Ch. 1: Riznorivnevi zavdannia* [Full course of math in tests. Encyclopedia of test items. In 2 parts. Part 1. Tasks of different levels]. 9-th edition. Kharkiv: Ranok.
3. Zakhariichenko Yurii O., Shkolnyi Oleksandr V., Zakhariichenko Liliana I., Shkolna Olena V. (2019). *Povnyi kurs matematyky v testah. Encyklopediya testovyh zavdan': U 2 ch. Ch. 2: Teoretychni vidomosti. Tematychni ta pidsumkovi testy* [Full course of math in tests. Encyclopedia of test items. In 2 parts. Part 2. Theoretical information. Thematic and final tests]. 3-rd edition. Kharkiv: Ranok.

**Анотація. Шкільний О. В. Про сучасну тематичну підготовку до ЗНО з математики: планиметрія.** У сучасних реаліях актуальність досліджень, присвячених тематичній підготовці до ЗНО з математики, не викликає сумнівів. У доповіді ми наводимо розв'язання окремих типових задач змістового блоку «Планиметрія» та подаємо методичні коментарі до цих розв'язань. Ми вважаємо, що належним чином організована тематична систематизація і повторення шкільного курсу математики дозволить учням успішно скласти ЗНО з математики, а вчителям сприяти досягненню цього успіху.

**Ключові слова:** ЗНО з математики, тематична підготовка, навчальні досягнення учнів, тематичні тести, базові задачі, планиметрія.

**Summary. Shkolnyi O. V. On modern thematic preparation for EIA in mathematics: geometry on the plane.**

*In present-day realities, the relevance of research on thematic preparation for the EIA in mathematics is undeniable. In the report, we present the individual typical tasks of the content block «Geometry on the Plane» and provide methodological comments for these solutions. We believe that a properly organized thematic systematization and repetition of the school course of mathematics will allow students to successfully complete the math exams, and to help teachers reach this success.*

**Keywords:** EIA on mathematics, thematic preparation, students academic achievements, basic tasks, geometry on the plane.

**Аннотация. Шкільний А. В. О современной тематической подготовке к ВНО по математике: планиметрия.** В современных реалиях актуальность исследований, посвященных тематической подготовке к ВНО по математике, не вызывает сомнений. В докладе мы приводим решение отдельных типовых задач содержательного блока «Планиметрия» и даём методические комментарии к этим решениям. Мы считаем, что должным образом организованная тематическая систематизация и повторение школьного курса математики позволит ученикам успешно сдать ВНО по математике, а учителям способствовать достижению этого успеха.

**Ключевые слова:** ВНО по математике, тематическая подготовка, учебные достижения учащихся, базовые задачи, планиметрия.

I. A. Akulenko  
akulenkoira@ukr.net  
H. A. Tarasenkova  
K. M. Gnezdiolova

Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, м. Черкаси

#### ТРЕНУВАЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ У ЧЕРКАСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО У 2019-2020 рр. (АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ)

Як відомо, результати ЗНО з математики впродовж низки років свідчать про недостатню якість математичної підготовки учнівської молоді. Тому, починаючи з 2019 року, у ЗВО різних регіонів України, зокрема й у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, започатковано пробне тренувальне тестування учнів з математики. Кількісний та якісний аналіз його результатів спонукає до роздумів та узагальнень. Зупинимось більш детально на окремих аспектах цього аналізу, зробленого за

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

допомогою ПП SPSS 23.0. Одним із фокусів уваги було встановити: 1) чи відрізняються результати відповідних турів тестування, що були проведені у 2019, 2020, 2021 роках; 2) чи відрізняються статистично значущі результати учасників тестування з сільських і міських шкіл. Оскільки у 2021 році проведено лише перший тур тестування, тому порівнювати будемо результати першого туру тренувального тестування за ці три роки. Кількість учасників I туру тренувального тестування у 2019 р. складала 248 осіб, у 2020 р. – 390 осіб, у 2021 р. – 421 особа. Середній бал учасників I туру за 2019 р. – 119,43 балів; за 2020 р. – 125,49 бали, за 2021 рік – 104,9 балів. Оскільки окремі вибірки учасників I туру тестування у 2019 і 2021 р.р. з сільських і міських шкіл не відповідали нормальному розподілу, тому для їх аналізу було застосовано критерій U-Манна-Уїтні. Порівняння загальних результатів тестування за критерієм U-Манна-Уїтні уможливило висновок *про відсутність статистично значущої відмінності між вибірками учасників в 2019, 2020, 2021 р.р.* Для більш детального аналізу було порівняно вибірки із сільських і міських шкіл за роками. Середній бал учасників I туру з міських шкіл у 2019 р. склав 119,1 балів, у 2020 р. – 125,5 балів, у 2021 р. – 124,9 балів. Припущення про наявність відмінності вибірок учасників I туру з міських шкіл у 2019 і 2020 р.р., 2020 і 2021р.р., 2019 і 2021 р.р. за критерієм U-Манна-Уїтні не знайшло підтвердження. Ці результати *про відсутність відмінностей* між вказаними вибірками підтвердило  $\phi^*$ кутове перетворення Фішера на рівні значущості 0,05. Середній бал учасників I туру із сільських шкіл у 2019 р. – 125,62 балів; у 2020 р. – 84,47 бали, у 2021 р. – 97,3 балів. Порівняння вибірок учасників I туру із сільських шкіл в 2019 і 2020 р.р. за критерієм U-Манна-Уїтні дає підстави для висновку про наявність статистично значущої відмінності між вибірками (асимптотична 2-стороння значущість 0,003). Статистично значущих відмінностей між учасниками I туру із сільських шкіл у 2020 і 2021 р.р. не виявлено. Ці результати *про наявність (відсутність) відмінностей* між вибірками підтвердило  $\phi^*$ кутове перетворення Фішера на рівні значущості 0,02.

Також було порівняно вибірки за ознакою «місто/село» в межах кожного 2019, 2020, 2021 р.р. Оскільки вибірки у 2019 не відповідали нормальному розподілу, тому їх було порівняно за критерієм U-Манна-Уїтні. Проведений аналіз засвідчив, що результати тестування, які отримали учасники I туру із сільських і міських шкіл у 2019 році *не відрізняються статистично значуще*. У 2020 році ситуація змінилася: наліз за критерієм U-Манна-Уїтні дає підстави для висновку про наявність статистично значущої відмінності між вибірками (асимптотична 2-стороння значущість 0,000). Аналогічний результат (наявні статистично значущої відмінності між вибірками (асимптотична 2-стороння значущість 0,008)) отримано в аналізі вибірок за ознакою «місто/село» у 2021 році. Додатково було порівняно середні вибірок учасників I туру з сільських і міських шкіл у 2020 і 2021 р.р., використовуючи критерій t-Стюдента, оскільки підготовчий аналіз показав, що незважаючи на посутню відмінність у кількості учасників з міських і сільських шкіл (відповідно 347 і 43 учасників у 2020 р. і 378 і 43 учасників у 2021 р.) обидві вибірки наближені до нормального розподілу. Значення статистики критерію рівності дисперсій Лівіна ( $F = 0,012$  на рівні значущості 0,913 у 2020 році;  $F = 0,164$  на рівні значущості 0,686 у 2021 році) вказують можливість аналізу за показником «очікуються рівні дисперсії» і на коректність застосування критерію t-Стюдента для аналізу. Результати (табл.1, 2) вказують на *статистично значущу відмінність у результатах учасників I туру тренувальних тестувань із сільських і міських шкіл протягом 2020-2021 р.р.* (значущість 2-стороння 0,000 у 2020 р.; значущість 2-стороння 0,004 у 2021 р.).

Отже, результати аналізу свідчать про те, що, незважаючи на численні зусилля науковців і вчителів практиків, що спрямовані на покращення ситуації, говорити про реальні позитивні зрушення у якості підготовки випускників ЗЗСО до ЗНО поки що зарано. Результати учасників продовжують погіршуватися, особливо учасників із сільських шкіл. Зростає відмінність у якості математичної підготовки учнів із сільських і міських шкіл.

Таблиця 1

**Критерій для незалежних вибірок учасників I туру тренувального тестування у 2020 році за ознакою «місто/село»**

	Критерій рівності дисперсій Лівіна		t-критерій для рівності середніх						
	F	Значущість	T	ст.св.	Знач. (2-стороння)	Середня різниця	Середньо-квадратична похибка різниці	95% довірчий інтервал для різниці	
								Нижня	Верхня
rating	0,012	0,913	4,606	388	,000	41,022	8,906	23,511	58,533
Очікуються рівні дисперсії			4,419	51,807	,000	41,022	9,282	22,394	59,650
Не очікуються рівні дисперсії									

Критерій для незалежних вибірок учасників І туру тренувального тестування у 2021 році за ознакою «місто/село»

	Критерій рівності дисперсій Лівія		t-критерій для рівності середніх						
	F	Значущість	T	ст.св.	Знач. (2-стороння)	Середня різниця	Середньо-квадратична похибка різниці	95% довірчий інтервал для різниці	
								Нижня	Верхня
Очікуються рівні дисперсії	0,164	0,686	2,935	419	,004	27,613	9,408	9,120	46,106
Не очікуються рівні дисперсії			2,794	50,839	,007	27,613	9,872	7,793	47,433

**Анотація.** Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А., Гнезділова К. М. Тренувальне тестування з математики у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького у 2019-2021 р.р. (аналіз результатів). У статті наведено аналіз окремих результатів тренувального тестування з математики у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, який вмотивував висновок про те, що результати учасників тестування, особливо учасників із сільських шкіл, продовжують погіршуватися. Відтак, необхідною є додаткова ґрунтовна системна робота задля покращення якості математичної освіти учнівської молоді.

**Ключові слова:** якість математичної освіти, зовнішнє незалежне оцінювання з математики, тренувальне тестування з математики.

**Summary.** Tarasenkova N. A., Akulenko I. A., Hnezdilova K. N. Training testing in mathematics at the Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University in 2019-2021: (analysis of the results). The article provides an analysis of individual results of training testing in mathematics at the Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University. It is concluded that the results of test participants, especially those from rural schools, continue to deteriorate. Consequently, additional solid systematic work is needed on the part of both state institutions and educational institutions of all levels to improve the quality of mathematical education of students.

**Keywords:** quality of mathematics education, external independent assessment in mathematics, practice testing in mathematics..

**Аннотация** Тарасенкова Н. А., Акуленко И. А., Гнездилова К. Н. Тренировочное тестирование по математике в Черкасском национальном университете имени Богдана Хмельницкого в 2019-2021: (анализ результатов). В статье приведен анализ отдельных результатов тренировочного тестирования по математике в Черкасском национальном университете имени Богдана Хмельницкого, который мотивировал вывод о том, что результаты участников тестирования, особенно участников из сельских школ продолжают ухудшаться. Следовательно, необходимо продолжать системную работу для улучшения качества математического образования учащейся молодежи.

**Ключевые слова:** качество математического образования, внешнее независимое оценивание по математике, тренировочное тестирование по математике.

**І. М. Богатирьова**

кандидат педагогічних наук, доцент

Черкаська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 8 м. Черкаси

i\_bogatyreva@ukr.net

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Реформування системи шкільної освіти, яке започаткували з 2018 року, передбачає поступовий перехід до інтегрованого навчання учнів. Інтегроване навчання (адаптовано з «Natural Curiosity: A Resource for Teachers» University of Toronto OISE) – це навчання, яке ґрунтується на комплексному підході. Такий підхід передбачає, що шкільна освіта сприяє формуванню в учнів загальної картини сьогодення, а не ділиться на окремі курси шкільних дисциплін. Проте на сьогодні в Україні немає досвіду інтегрованого навчання, що визначає проблему, яка потребує вирішення. Тому тема впровадження інтегрованого навчання, над якою працює наша школа, є достатньо актуальною.

У Новій українській школі, інтеграція розглядається не як механічне об'єднання окремих питань з різних навчальних предметів, а як їх органічне взаємопроникнення. При такому навчанні в учнів з'являються можливості для інтеграції знань і навичок з різних дисциплін і критичного оцінювання того,

як всі ці частини взаємодіють. Учні стають головними дійовими особами освітнього процесу. Впроцесі навчання у них формуються міжпредметні компетентності.

Список загальних компетентностей закріплено законом «Про освіту». Він розроблявся з урахуванням «Рекомендацій Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» (від 18.12.2006 р.) [1]: вільне володіння державною мовою; здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами; математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей; культурна компетентність; підприємливість та фінансова грамотність.

Спільними для всіх компетентностей є наступні наскрізні вміння: читання з розумінням, уміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, здатність логічно обґрунтовувати позицію, творчість, ініціативність, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, здатність співпрацювати з іншими людьми. Зазначені компетентності дозволяють усунути суперечності між засвоєними теоретичними відомостями та їх використанням для розв'язування конкретних життєвих задач. Щоб набувати компетентностей учням потрібно навчатися за діяльним підходом. Концепція НУШ передбачає також впровадження інтегрованого та проектного навчання, що сприятиме отриманню учнями цілісного уявлення про світ.

Ми пропонуємо власний досвід поступового впровадження інтегрованого навчання в процесі вивчення математики. У своїй роботі ми виділяємо наступні напрями: 1) розробка та проведення різних типів інтегрованих уроків (поодинокі й в системі); 2) розробка та включення в навчальний процес інтегрованих проектів.

Інтегрований урок ми визначаємо як одну із форм організації освітнього процесу, проведення якого спрямоване на вивчення визначеної теми з математики з урахуванням комплексу знань, навичок й умінь з інших дисциплін, що вивчають учні. Такий урок передбачає об'єднання декількох предметів: як схожих (математика та фізика, інформатика тощо), так й тих, що відрізняються один від одного (математика та література, трудове навчання тощо). Тому під час підготовки до проведення інтегрованого уроку важливо визначити теми для інтеграції та враховувати специфіку інших навчальних предметів для її поглибленого вивчення. Інтегровані уроки, зазвичай, плануються заздалегідь, бо необхідними умовами для їх проведення є збіг тем у навчальних програмах та готовність класу до певного виду інтегрованого уроку. Нова українська школа зроби передбачає такі уроки обов'язковими та відрегулювати їх регулярність. Необхідною умовою є координація діяльності та дій вчителів з різних предметів у процесі підготовки та проведення інтегрованих уроків.

На основі аналізу відповідної літератури ми розробили наступний план по підготовці до проведення інтегрованого уроку для вчителів:

- 1) визначення теми, яку можна об'єднати для спільного розгляду;
- 2) визначення провідної мети уроку та формулювання супроводжуючих цілей уроку;
- 3) визначення ключових компетентностей для їх формування у учнів в ході уроку;
- 4) визначення змісту теоретичної та практичної складових уроку;
- 5) складання докладного (покрокового) плану;
- 6) вибір технології проведення та відповідних методів і форм;
- 7) обговорення та підготовка засобів навчання;
- 8) визначення запитань для рефлексії та освітнього продукту, який отримують учні в наслідок проведення уроку.

Після спільної роботи за планом, вчителі працюють самостійно за складовою свого предмету, а потім знову об'єднуються для складання повного конспекту уроку. Кожен етап уроку розписується та вказується час, визначений на проведення цього етапу. Вчителі разом складають хід уроку, прогнозують можливі утруднення учні та визначають шляхи їх усунення, враховують всі можливі паузи, пов'язані з використанням техніки, наочності тощо.

Важливим етапом уроку залишається рефлексія, під час якої всі учні самостійно або за допомогою вчителів встановлюють ті міжпредметні зв'язки, які було заплановано.

Структура інтегрованого уроку може містити різну кількість етапів, що залежить від мети, завдань та змісту уроку, способів діяльності та ситуацій, що можуть виникнути у процесі його проведення. У ході роботи до структури уроку ми додали обов'язковий етап – створення учнями власного освітнього продукту.

Під інтегрованим проектом ми розуміємо проекти прикладного або практичного спрямування. Для реалізації таких проектів учням потрібно застосувати знання та вміння з математики та інших дисциплін. Саме в такий спосіб досягається природна інтеграція знань. Слід зазначити, що виконання завдань проекту передбачає використання додаткового часу в позаурочний час.

Під час виконання інтегрованого проекту учням пропонуємо організувати свою роботу за наступними етапами:

- 1) підготовчий (ознайомлення з темою та метою проекту, обговорення їх з учителями, що пропонують проект; визначення правил роботи в проекті та методів дослідження);

- 2) етап планування (покрокове планування роботи, опрацювання джерел інформації та визначення способів презентації результатів);
- 3) дослідницький (реалізація проекту);
- 4) презентативний (презентація результатів роботи);
- 5) оцінно-рефлексивний (рефлексія власної діяльності та її оцінювання).

Зазначимо, що учні самостійно обирають собі проект із запропонованого переліку. Роль вчителів на цьому етапі передбачає координацію пізнавальної діяльності своїх учнів та допомогу у вигляді підказок у разі виникнення утруднень. За семестр учні виконують не більше двох інтегрованих проектів.

За підсумками нашої роботи можна зробити наступні висновки. Впровадження інтегрованого навчання дозволяє: зробити навчання цікавим для учнів та підвищити їх мотивацію до вивчення предметів; опанувати та систематизувати з учнями значний за обсягом навчальний матеріал для формування у них цілісної картини знань; залучати учнів до процесу здобуття знань та надати їм можливість застосовувати набуті знання для отримання результатів в проектній діяльності.

Продовження роботи ми вбачаємо у розробці й впровадженні інтегрованих курсів у освітній процес нашої школи.

#### Література

1. Нова українська школа: poradnik dla vchytela / Під заг. ред. Бібік Н. М. К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.

**Анотація. Богатирьова І. М. Впровадження інтегрованого навчання в освітній процес середньої школи.** *Розглянуто деякі аспекти організації інтегрованого навчання в загальноосвітніх навчальних закладах. Окреслено поняття інтегрованого уроку. Розроблено методичні рекомендації щодо підготовки й проведення інтегрованих уроків.*

**Ключові слова:** *Нова українська школа, інтегроване навчання, інтегрований урок.*

**Summary. Bogatyreva I. N. Ways to implement integrated learning in the educational process of secondary school.** *Several aspects of the organization of integrated education in general educational system were reviewed. The concept of integrated lesson was introduced. Some methodological recommendations for preparing and carrying out integrated lessons were offered.*

**Key words:** *New Ukrainian school, integrated education, integrated lesson.*

**Аннотация. Богатырева И. Н. Включение интегрированного обучения в образовательный процесс средней школы.** *Рассмотрены некоторые аспекты организации интегрированного обучения в общеобразовательных учебных заведениях. Обозначено понятие интегрированного урока. Предложены методические рекомендации по подготовке и проведению интегрированных уроков.*

**Ключевые слова:** *Новая украинская школа, интегрированное обучение, интегрированный урок.*

**М. А. Бойченко**

*доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
ORCID ID 0000-0002-0543-8832  
e-mail: marinaver18@gmail.com*

**В. В. Бойченко**

*доктор філософії,  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
ORCID ID 0000-0001-9098-0185  
e-mail: wetwboichenko@gmail.com*

## РОЗВИТОК ОБДАРОВАНИХ УЧНІВ У СЕЛЕКТИВНИХ STEM-ШКОЛАХ США

У сучасних умовах у США функціонує три категорії STEM-шкіл, а саме: селективні школи (selective schools), де навчаються обдаровані учні з визначними здібностями в галузі STEM; інклюзивні школи (inclusive schools), що залучають на навчання учнів усіх верств населення, з наданням особливої уваги учнівській молоді з низьким рівнем доходу, меншинам та іншим традиційно недостатньо репрезентованим категоріям; STEM-школи професійно-технічної освіти (STEM-Focused Career and Technical Education (CTE) Schools).

Зважаючи на той факт, що метою нашої розвідки є висвітлення особливостей розвитку обдарованих учнів у США, сфокусуємо увагу саме на селективних школах. Означений тип закладів загальної середньої освіти залучає на навчання найздібніших у галузі STEM учнів. Для вступу до цих невеликих елітних державних шкіл потрібно здати письмовий іспит. Яскравим прикладом такого закладу освіти є старша середня школа Stuyvesant High School (Нью-Йорк), серед випускників якої є чотири лауреати Нобелівської премії та численні STEM-лідери.

Нині у Сполучених Штатах налічується близько 90 селективних державних середніх шкіл STEM, більшість із яких створені після опублікування в 1983 році історичного звіту «Нація в небезпеці». Зосередившись на одній або декількох STEM-дисциплінах, селективні школи ставлять за мету підготувати обдарованих учнів до вступу на навчання до престижних закладів вищої освіти за напрямом STEM і побудови успішної STEM-кар'єри в майбутньому. Селективні школи, як правило, залучають досвідчених висококваліфікованих STEM-учителів, працюють за спеціально розробленими навчальними програмами, мають доступ до високотехнологічного лабораторного обладнання та можливість проходження наукового стажування під керівництвом відомих учених у галузі STEM. Більшість селективних державних STEM-шкіл розташовані в містах і залучають на навчання найкращих учнів із усього навчального округу. У п'ятнадцяти штатах пропонують інтернатні школи, які залучають талановиту учнівську молодь із усього штату. У деяких штатах, наприклад, Вірджинії та Мічигані, школярів із сільських районів із низьким рівнем доходу перевозять спеціальним автобусом до регіональних центрів [3].

Покажемо прикладом ефективної селективної старшої середньої школи є Академія математики та природничих наук штату Іллінойс (Illinois Mathematics and Science Academy – IMSA), яка посідає друге місце в рейтингу шкіл США. Штат оплачує навчання та більшість витрат учнів Академії математики та природничих наук штату Іллінойс, яка пропонує міжнародно визнану трирічну програму резиденційного типу для учнів 10-12 класів. Вимоги до вступу до означеного закладу освіти є високими і включають: тестування з математики, природничих наук та англійської мови; наявність стабільно високих оцінок під час попередніх навчальних років; наявність рекомендаційних листів; наявність посиленого продемонстрованого інтересу до STEM-дисциплін та потенціалу для значного внеску в STEM-галузь. Місія закладу полягає в розкритті творчого, етичного та наукового потенціалу талановитої учнівської молоді. Місія конкретизується в переконаннях, що «всі люди мають рівну внутрішню цінність; усі люди мають вибір і несуть відповідальність за свої дії; приналежність до громади вимагає прихильності до загального блага; різноманітні перспективи збагачують розуміння та надихають на відкриття і творчість; чесність, довіра та повага життєво необхідні для розвитку будь-яких стосунків; навчання ніколи не закінчується; значення конструюється учнем; життєвий шлях жодної людини не визначений наперед; здатність розрізняти та створювати зв'язки – це сутність розуміння; ми всі розпорядники нашої планети; ми можемо значно покращити життя на нашій планеті» [1].

IMSA пропонує понад 100 курсів із математики, природничих наук, мистецтв та гуманітарних наук підвищеного рівня. Зокрема, обов'язкові дисципліни математичного циклу включають геометрію, розв'язання математичних задач (Mathematical Investigations), математичний аналіз (Calculus), вибіркові дисципліни математичного циклу – дискретна математика (Discrete Mathematics), сучасна геометрія (Modern Geometries), вирішення проблеми (Problem Solving), статистичне експериментування та висновування (Statistical Experimentation and Inference), статистичне дослідження та опис (Statistical Exploration and Description), розширені теми з математики (Advanced Topics in Mathematics), диференціальні рівняння (Differential Equations), лінійна алгебра (Linear Algebra), абстрактна алгебра (Abstract Algebra), багатоеlementний математичний аналіз (Multi-Variable Calculus), теорія чисел (Number Theory), теорія аналізу (Theory of Analysis) [2].

Обов'язковим курсом із комп'ютерних наук є дослідження з комп'ютерних наук (Computer Science Inquiry), вибірковими – розширене програмування (Advanced Programming), прикладні програми мікроконтролера (Micro-controller Applications), об'єктно-орієнтоване програмування (Object Oriented Programming), веб-технології (Web Technologies), розширені веб-технології (Advanced Web Technologies), розробка прикладних програм для Android (Android Apps Development), UNIX/Linux та кібербезпека (UNIX/Linux and Cybersecurity), машинне навчання (Machine Learning) [там само].

Обов'язковими дисциплінами природничо-наукового циклу є методи наукового дослідження (Methods in Scientific Inquiry), наукові дослідження – біологія (Scientific Inquiries – Biology), наукові дослідження – хімія (Scientific Inquiries – Chemistry), наукові дослідження – фізика (Scientific Inquiries – Physics). Учні старшої середньої школи «Академія математики та природничих наук штату Іллінойс» можуть обрати такі вибіркові дисципліни природничо-наукового циклу: з фізики – біофізика (Biophysics), обчислювальна наука (Computational Science), інженерія (Engineering), сучасна фізика (Modern Physics), фізика – звук і світло (Physics – Sound and Light), фізика – механіка на основі математичного аналізу (Physics – Calculus-based Mechanics), фізика – електродинаміка та магнетизм на основі математичного аналізу (Physics – Calculus-based Electricity and Magnetism), планетарна наука (Planetary Science), геологія (Geology); з хімії – розширена хімія – будова та властивості (Advanced Chemistry – Structure and Properties), розширена хімія – хімічні реакції (Advanced Chemistry – Chemical Reactions), біохімія (Biochemistry), хімія навколишнього середовища (Environmental Chemistry), органічна хімія (Organic Chemistry), дослідження з органічної хімії (Survey of Organic Chemistry), медична хімія (Medicinal Chemistry); з біології – розширені біологічні системи (Advanced Biological Systems), еволюція, біорізноманіття та екологія (Evolution, Biodiversity and Ecology), мікроби та хвороби (Microbes and Disease), біологія раку (Cancer Biology), патофізіологія (Pathophysiology), біологія поведінки (Biology of Behavior). Також зауважимо, що вивчення всіх курсів із циклу природничих наук передбачає роботу в лабораторіях [2].

650 учнів означеної старшої середньої школи навчаються за індивідуальними навчальними планами, які максимально враховують їхні інтереси та майбутні цілі. Центральним елементом навчальної



програми є наукові дослідження, у процесі виконання яких учнівська молодь співпрацює між собою, а також із науковцями з усього світу. Багато учнів публікують результати своїх досліджень у наукових виданнях та виступають на наукових конференціях.

За даними, представленими на сайті закладу (<https://www.imsa.edu>), понад 99 % з 4350 випускників IMSA, починаючи з 1985 року, вступили до ЗВО. Майже 2/3 здобувають ступінь із математики або природничих наук – значно більше, ніж загальна кількість випускників американських старших середніх шкіл, і більш ніж у чотири рази вище середнього рівня серед дівчат. Випускниками Академії математики та природничих наук штату Іллінойс є провідні дослідники, інженери, викладачі та підприємці [1].

Як свідчать дослідження, саме спеціалізовані STEM-школи готують майбутніх фахівців у даній галузі. Адже їх випускники навчаються в ЗВО за STEM-спеціальностями майже на 50 % частіше, ніж випускники інших ЗЗСО. Порівняно із середнім показником по країні, майже на 20 % більше випускників селективних STEM-шкіл отримують ступінь у галузі STEM протягом чотирьох років після закінчення середньої школи. Учені пояснюють ці факти низкою причин: математично та природничо-науково обдаровані учні частіше вступають до STEM-ЗВО, якщо їм пропонують навчальні програми підвищеного рівня складності, викладання висококваліфікованими фахівцями та стимулювання з боку однолітків. Участь в оригінальних дослідженнях є чи не найпотужнішим інструментом, особливо для молодих жінок. Важливу роль відіграють стажування та наставництво. Хоча жоден фактор окремо не може справляти глибокого впливу, навчальні програми, які поєднують означені фактори, можуть відкрити для старшокласників подальші перспективи в галузі STEM.

#### Література

1. Illinois Mathematics and Science Academy (IMSA). Retrieved from: <https://www.imsa.edu/discover-imsa/profile-mission-beliefs/>.
2. Illinois Mathematics and Science Academy 2021 Profile (2021). Retrieved from: [https://adobeindd.com/view/publications/0ab743cc-09d5-43fc-95a1-d7249c51587a/1/publication-web-resources/pdf/CAC\\_2021Profile.pdf](https://adobeindd.com/view/publications/0ab743cc-09d5-43fc-95a1-d7249c51587a/1/publication-web-resources/pdf/CAC_2021Profile.pdf).
3. Means, B. et al. (2008). STEM High schools: Specialized science technology engineering and mathematics secondary schools in the U.S. Menlo Park, California: SRI International.

**Анотація. Бойченко М. А., Бойченко В. В. Розвиток обдарованих учнів у селективних STEM-школах США.** У розвідці висвітлено особливості розвитку обдарованих учнів у селективних STEM-школах США. На прикладі Академії математики та природничих наук штату Іллінойс, що посідає друге місце в рейтингу американських шкіл продемонстровано змістово-процесуальні засади надання освітніх послуг математично та природничо-науково обдарованим учням.

**Ключові слова:** обдаровані учні, селективні STEM-школи, США.

**Summary. Boichenko M. A., Boychenko V. V. Development of gifted students in selective STEM schools in the USA.** The study highlights the peculiarities of the development of gifted students in selective STEM schools in the United States. On the example of the Illinois Mathematics and Science Academy, which ranks second among the American schools, the content and procedural foundations of providing educational services to mathematically and scientifically gifted students are demonstrated.

**Key words:** gifted students, selective STEM schools, USA.

**Аннотация. Бойченко М. А., Бойченко В. В. Развитие одаренных учащихся в селективных STEM-школах США.** В работе отражены особенности развития одаренных учащихся в селективных STEM-школах США. На примере Академии математики и естественных наук штата Иллинойс, которая занимает второе место в рейтинге американских школ, продемонстрированы содержательно-процессуальные основы предоставления образовательных услуг математически и естественно-научно одаренным учащимся.

**Ключевые слова:** одаренные учащиеся, селективные STEM-школы, США.

**В. А. Вандич**

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», Брест  
kirgp1@mail.ru

Научный руководитель – **Каллаур Николай Антонович**, кандидат педагогических наук, доцент

#### МЕТОД ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

В современном мире поток информации настолько велик, что требует от человека умений быстро ее воспринимать, обрабатывать, структурировать, перерабатывать и передавать другим. В тоже время неумение работать с большим объемом информации может привести к «перенасыщению» в процессе ее восприятия и усложнению ее переработки, что является актуальной проблемой современности, которая затронула практически все сферы жизнедеятельности общества, в том числе и сферу образования [1].

Неумение учащихся работать с информацией затрудняет процесс их обучения и требует от учителя особой подготовки учебного материала. В таком случае целесообразно рассмотреть вопрос изучения и понимания не только системы знаний, умений и навыков по учебному предмету «Математика», но и универсальные навыки по их преобразованию и применению. И в тоже время вопрос: как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу и задействовать их в течение всего урока. Все это приводит к поиску технологии позволяющей учащимся научиться самостоятельно перерабатывать информацию, интерпретировать ее, выделять главное и представлять в удобном для запоминания виде.

Для систематизации информации и знаний есть много разнообразных способов, которыми все чаще стали пользоваться учителя-предметники, в том числе и учителя-математики на своих уроках. Одной из таких форм работы с информацией является построение интеллект-карт или карт памяти [2].

Интеллект-карта – это способ для систематизации и обработки информации, визуализируя ее в виде схем путем поиска смысла через установление закономерностей.

Метод интеллект-карт способствует формированию у учащихся ответственного отношения к изучаемому материалу. А информация, структурированная в виде схем с использованием ярких наглядностей, ассоциаций и выделения главного позволяет легче запоминать материал [3]. Работа с данным методом формирует и развивает универсальные учебные действия: построение связей между практическим применением знаний и теоретической базой, а также стимулирует познавательную активность учащихся.

К примеру, при изучении темы «Квадратичная функция и ее свойства» в восьмом классе как никогда актуально использование интеллект-карты, так как данная тема объемная и вызывает трудности у учащихся при ее изучении. В процессе подготовки к уроку по теме «Квадратичная функция и ее свойства» учителем может быть составлена интеллект-карта, с помощью которой будет излагаться новый материал. Это позволит учащимся увидеть структуру изучаемого материала, а учителю использовать ее на уроке как справочный, демонстрационный или раздаточный материал. При изучении темы «Квадратичная функция и ее свойства» карту можно использовать не только при усвоении нового материала, но и на таких типах урока, как повторение изученного, обобщении и систематизации знаний, при подготовке и проведении самостоятельных и контрольных работ. А также при использовании данного метода на уроках контроля знаний, учитель с легкостью может выявить уровень обученности каждого отдельного учащегося.

Однако, составлять интеллект-карту могут и сами учащиеся, при этом используя различные способы, такие как: составление конспекта с помощью интеллект-карт или работая в специальных программах, посредством которых могут создать свое методическое пособие, которое со временем можно дополнять.

В результате изучения данной темы с использованием интеллект-карт у учащихся получится краткий, структурированный конспект или электронное пособие, которые при регулярном использовании можно корректировать, дополнять и использовать в дальнейшем.

Исходя из всего выше сказанного можно сделать вывод, что интеллект-карты помогают облегчить обучение, а также сделать его интересным и увлекательным. При высоком уровне сформированности навыков в построении интеллект-карты у обучающихся можно охватить больший объем учебного материала. Также использование интеллект-карты – это эффективный способ обработки и запоминания информации, а также развития памяти, мышления, речи.

#### Литература

1. CYBERLENINKA [Электронный ресурс] – Режим доступа: [intellekt-karty-kak-instrument-vizualizatsii-uchebnogo-materiala-na-urokah-estestvenno-matematicheskikh-distiplin.pdf](#). – Дата доступа: 21.10.2021.
2. Знанию [Электронный ресурс] – Режим доступа: проект "применение интеллект-карт на уроках математики" ([znaniю.ru](#)). – Дата доступа: 21.10.2021.
3. Макарова Е.А. Визуализация как интроекция смыслообразов в ментальное пространство личности: Монография / Под. ред. И.В. Абакумовой. – М.: Изд-во «Спутник+», 2010. С 170.

**Анотація.** В. А. Вандич Метод інтелект-карт на уроках математики. У даній статті розглядається один із способів роботи з інформацією на уроках математики - розробка і використання інтелект-карт. Переваги та можливості використання інтелект-карт на уроках математики показані на конкретних прикладах.

**Ключові слова:** інформація, інтелект-карта, роздатковий матеріал.

**Summary.** Vandish V. A. The method of intelligence maps in math lessons. This article discusses one of the ways to work with information in mathematics lessons - the development and use of mind maps. The advantages and possibilities of using mind maps in mathematics lessons are shown with specific examples.

**Keywords:** information, intelligence map, handout.

**Аннотация.** В. А. Вандич Метод интеллект-карт на уроках математики. В данной статье рассматривается один из способов работы с информацией на уроках математики – разработка и использование интеллект-карт. Преимущества и возможности использования интеллект-карт на уроках математики показаны на конкретных примерах.

**Ключевые слова:** информация, интеллект-карта, раздаточный материал.

**Г. О. Вернидуб**

викладач вищої категорії, старший викладач,  
Відокремлений структурний підрозділ «Сумський фаховий коледж  
Сумського національного аграрного університету», м. Суми

**Л. А. Сіробаба**

викладач-методист,  
Сумський фаховий коледж економіки і торгівлі, м. Суми

**Н. В. Дегтярьова**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
ORCID: 0000-0001-9590-4915

## НАСТУПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМЛИВОСТІ ШКОЛЯРІВ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ

В освітніх шкільних програмах, оновлених після 2017 року, вказуються ключові компетентності. До таких компетентностей відносять [3]:

- спілкування державною і рідною, у разі відмінності, мовами;
- спілкування іноземними мовами;
- математична компетентність;
- основні компетентності у природничих науках і технологіях;
- інформаційно-цифрова компетентність;
- уміння вчитися впродовж життя;
- ініціативність і підприємливість;
- соціальна та громадянська компетентності;
- обізнаність та самовираження у сфері культури;
- екологічна грамотність і здорове життя.

Формування кожної з них відбувається на кожній шкільній дисципліні переважно з залученням відповідних засобів навчання вчителем, але й іноді це відбувається і несвідомо для учня, як наприклад спілкування державною мовою на уроках із усіх шкільних дисциплін. Проте окремі компетентності можуть формуватися лише за умови підготовки конкретних інструментів, методів навчання чи задач відповідного характеру. Такою є підприємливість. Підприємливість в широкому значенні розуміють як практичну кмітливість, активність. Вона близька до організаторських здібностей, вольових якостей тощо. З підприємливості бере початок і економічна компетентність. Економічна компетентність відноситься до предметних/фахових, проте вона має і такі складові, які необхідні пересічній людині, а не лише фахівцю з економіки.

Так, Антонюк Д.С. [1] у своєму дослідженні аналізує низку наукових робіт, де зустрічається програма економічного розвитку дитини дошкільного віку, а саме [2]:

- усвідомлення сімейної економіки (бюджету, прибутків, витрат тощо);
- усвідомлення цінності заробітку (гроші, ціна, відповідність послуг витраченим коштом тощо);
- усвідомлення ресурсів (виробництво корисних товарів, собівартість та ін.);
- усвідомлення світу товарів (різноманіття, потреби у товарі тощо).

Тут же [2] зазначається, що відбувається формування розуміння потреб людини, розкривають зміст та значення праці, формують дбайливість, акуратність, бережливе ставлення до речей, тобто розуміння морально-економічних якостей людини. Після закладання такого фундаменту в усвідомленні дитиною економічного боку життя в середній ланці школи продовжується формування за умови, коли учень готовий до виявлення активностей та ініціативності. Учні цікаво розподіляти власні кошти, відкривати можливості, мріяти. Прикладом спонукання до поєднання активної форми роботи та формування підприємливості та економічної компетентності є виконання проєктів з інформатики на теми [7]:

- «Вибір комп'ютера» - обрати у відповідності до ціни та якості персональний комп'ютер;
- «Бізнес-план: планування успіху» - оцінювання наскільки можливе поєднання навчання та ведення бізнесу, визначити потреби регіону, скласти бізнес-план тощо;
- «Професія ІТ-шник» - скласти довідник професій у сфері цифрових технологій.

В подальшому розвитку як підприємливості, так і економічної компетентності сприяє інформатизація суспільства та вимоги з використання цифрових технологій у різних професіях. В сучасному світі існує багато можливостей для молодої активної людини: проявити себе у соціальному житті, волонтерському русі, підприємницькій діяльності. Учні після 9го класу мають змогу перейти навчатися до коледжу. Тут уже формується інше ставлення до навчання, оточуючих, ніж у школі. Коли учень переходить в коледж, він хоче усвідомлювати себе з позиції дорослої людини, яка відповідальна за власні умови життя, в тому числі власні прибутки. На даний час знайти підробіток може людина будь-якої спеціальності, з будь-якою освітою. Студентам знайоме поняття фрілансу [4;5;6]. І ця галузь займає свою частину ринку праці. Тут потрібно мати і відповідальність, і готовність працювати, уміння правильно розподіляти власний час, бути активним.

Таким чином формування ключових компетентностей сприяють формуванню фахових компетентностей. Вкладаючи ключові знання, уміння вчитель/викладач створює для учня/студента умови його реалізації як фахівця у майбутньому.

#### Література

1. Антонюк Д.С. Підходи до формування економічної компетентності особистості у науковій літературі. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Феофановича*. Педагогічні науки. Вип. 1(87). 2017. С. 32-37.
2. Дудник Н. А. Економічне виховання старших дошкільників у взаємодії дошкільного навчального закладу і сім'ї : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.07 "Теорія і методика виховання" Умань, 2016. 23 с.
3. Навчальні програми. Сайт Міністерства освіти та науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
4. Платформа для знаходження віддаленої роботи. URL: <https://www.work.ua/ru/jobs-sumy-agriculture/?employment=76&advs=1>
5. Платформа для знаходження віддаленої роботи. URL: <https://freelance.ua/blog/?page=1>
6. Платформа для знаходження віддаленої роботи. URL: <https://freelancework.com.ua/users/nelia29nelia>
7. Ясенчук Д.Б. Виконання індивідуальних і групових навчальних проєктів із дослідження предметної галузі навчального курсу «Інформатика». URL: <https://sites.google.com/site/lutskschool1yasenchuk/navchalni-proekti>

**Анотація.** Вернидуб Г. О., Сіробаба Л. А., Дегтярьова Н. В. **Наступність формування підприємливості школярів та економічної компетентності студентів коледжів.** В роботі продемонстровано наступність формування ключових компетентностей та фахових на прикладі підприємливості, розкриття якої дуже важливо для формування інших компетентностей, зокрема економічної. Підприємливість, як активність, практична кмітливість знаходить своє застосування у всіх сферах життя людини. Розкриття такої компетентності при навчанні в школі приносить користь людині протягом усього її життя в усіх сферах. З огляду на обмеження висвітлення даного питання, в цій роботі зосереджено увагу на окремому моменті – формування економічної компетентності при сформованій підприємливості.

**Ключові слова:** підприємливість, наступність, ключові компетентності, економічна компетентність.

**Summary.** Vernidub Galina, Sirobaba Ludmila, Dehtiarova Nelia. **Formation Continuity of Schoolchildren Entrepreneurship and Economic Competence of College Students.** The paper demonstrates the continuity of the formation of key competencies and professional on the example of entrepreneurship. Disclosure of entrepreneurship is very important for the formation of other competencies, including economic. Entrepreneurship, as an activity, practical intelligence finds its application in all spheres of human life. Disclosure of such competence in schooling benefits a person throughout his life in all areas. Given the limitations of coverage of this issue, this paper focuses on a particular point - the formation of economic competence in the established entrepreneurship.

**Key words:** entrepreneurship, continuity, key competencies, economic competence.

**Аннотация.** Вернидуб Г. А., Сиробаба Л. А., Дегтярева Н. В. **Преемственность школьников и экономической компетентности студентов колледжей.** В работе продемонстрирована преемственность формирования ключевых и профессиональных ключевых компетентностей на примере предпринимчивости, раскрытие которой очень важно для формирования других компетентностей, в частности экономической. Предпринимчивость как активность, практическая смекалка находит свое применение во всех сферах жизни человека. Раскрытие такой компетентности при обучении в школе приносит пользу человеку на протяжении всей его жизни во всех областях. Учитывая ограничение освещения данного вопроса, в этой работе сосредоточено внимание на отдельном моменте – формирование экономической компетентности при сложившейся предпринимчивости.

**Ключевые слова:** предпринимчивость, преемственность, ключевые компетентности, экономическая компетентность.

**Я. С. Гасвець**

*кандидат педагогічних наук, старший викладач  
Державний заклад «Південноукраїнський національний  
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», м. Одеса  
ORCID: 0000-0003-4580-4080  
gaevets86@gmail.com*

## **ЦІЛІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: ПЕРЕДУМОВИ ТА ЧИННИКИ**

Реформування шкільної математичної освіти України відбувається на засадах компетентнісного та діяльнісного підходів, варіативності змісту, форм, методів і засобів навчання учнів математики. Підтвердження цьому можна знайти в нових редакціях Державних стандартів початкової та базової середньої освіти, у типових освітніх програмах (2018-2021 рр.). В цих документах зазначено, що ефективність вивчення шкільного курсу математики може бути досягнута через повний збіг результатів та мети (цілями) навчання.

Цілі навчання математики в процесі розвитку освіти зазнавали певних змін. Між тим, окремі компоненти постійно залишаються незмінними, що пов'язано зі специфічними рисами математики, як науки та як навчального предмету.

На визначення цілей навчання математики, на думку Є. О. Лодатка, впливають прагматичні, економічні, ідеологічні настанови суспільства. Вченим відмічено, що від того, який із цих чинників домінує в суспільній свідомості в той чи інший історичний проміжок часу, залежить орієнтація цілей навчання, визначення освітніх орієнтирів, що вважаються суспільством невід'ємною частиною власного розвитку [3].

В різні історичні періоди ставлення до математики було різним, в тому числі, і до цілей навчання математики. На початку 80-х років ХХ століття метою навчання математики вже чітко була визначена реалізація загальноосвітніх, виховних та практичних цілей.

Так, загальноосвітні цілі відповідно до програм того часу вимагали від учителя: передати учням певну систему знань, умінь і навичок, необхідних для активної пізнавальної діяльності під час навчання та самоосвіти; допомогти оволодіти математичними методами пізнання реального оточуючого світу; навчити учнів правильної математичної мови. В свою чергу, виховні цілі навчання математики полягали у розвитку стійкого інтересу до математики, морального та естетичного виховання, математичного мислення та математичної культури. До практичних цілей навчання математики відносили формування умінь: застосовувати отримані знання для розв'язання найпростіших задач із життєвої практики; користуватися математичними інструментами та приладами; самостійно здобувати знання. Однак, з плином часу практичні цілі було включено в загальноосвітні.

Саме в цей час в працях В. П. Беспалька [1] можна знайти роздуми про те, що мета в педагогічній системі має бути поставлено досить діагностично, тобто настільки чітко та визначено, щоб можна було однозначно зробити висновок про ступінь її реалізації. Як зазначає науковець, саме така чіткість у формулюванні мети навчання дозволяє побудувати досить визначений дидактичний процес, що гарантує досягнення поставленої мети за певний час. Так діагностична постановка цілей відображається у шкалі для оцінки рівня засвоєння знань, умінь та навичок. В залежності від обраного виду діяльності учнів, на думку В. П. Беспалька [1], можна забезпечити: засвоєння та відтворення інформації, здійснення репродуктивної, продуктивної та творчої діяльності.

Слід також згадати, що в цей період розпочалися ґрунтовне дослідження та розробка теорії розвивального навчання. Результати напрацювань видатних психологів Л. В. Занкова, Д. Б. Ельконіна, В. В. Давидова та Н. А. Менчинської знайшли своє відображення у виокремленні розвивальних цілей навчання математики як окремої категорії, а саме: розвиток математичного мислення учнів, математичної культури, усної та письмової математичної мови; навичок застосування аналізу, синтезу, порівняння, аналогії, індукції, дедукції, узагальнення і конкретизації, моделювання, класифікації; просторового уявлення, кмітливості, спостережливості, пам'яті тощо. З огляду на це, розвиток логічного та математичного мислення учнів стає одним із головних складових навчання математики.

Вже на рубежі ХХ-ХХІ століть розробляються теорії особистісно зорієнтованого навчання. Це також знайшло відображення в підходах до формулювання цілей навчання математики. Так на перший план було висунуто активну навчально-пізнавальну діяльність учнів. В цей час навчання математиці стало орієнтуватися на формування особистості засобом математики [8].

Повертаючись до сучасного освітнього процесу, слід відмітити, що концептуальні засади Нової української школи, на основі яких відбулося оновлення нормативного забезпечення, вплинули і на цілі навчання математики. Нині метою навчання відповідно до Державної національної програми «Освіта» є подальший всебічний розвиток дитини як цілісної особистості, її здібностей і обдарувань, збагачення на цій основі інтелектуального потенціалу народу, його духовності й культури, сформування громадянина України, здатного до свідомого суспільного вибору [2]. А мета навчання математики полягає в забезпеченні свідомого й міцного оволодіння математичною та ключовими компетентностями, які потрібні у майбутній професійній діяльності та повсякденному житті.

Так компетентнісний підхід постає орієнтиром математичної освіти в школі. Його реалізація передбачає формування в учнів компетентностей як інтегрованого результату навчання, що охоплює знання, вміння, досвід, цінності й ставлення, які можна цілісно реалізовувати на практиці. Саме тому для реалізації цього підходу принципово має працювати ідея про нерозривну цілісність умінь, знань та особистісних якостей людини. Відтак, навчання математики повинне містити такі компоненти, як-от: аксіологічний, мотиваційний, когнітивний, інформаційний, інтелектуальний, загальнокультурний, комунікативний, світоглядний. Ці компоненти входять до складу математичної та ключових компетентностей, які безпосередньо чи опосередковано формуються під час вивчення математики в закладах загальної середньої освіти.

Узагальнюючи досвід упровадження компетентнісного підходу та основних концептуальних засад Нової української школи, можна сформулювати основні цілі навчання математики в школі: 1) розвиток логічного та критичного мислення, просторових уявлень і уяви, пам'яті, алгоритмічної та інформаційної культури як особливого аспекту культури мислення; 2) формування позитивних якостей особистості: розумової активності, пізнавальної самостійності, пізнавального інтересу, потреби в самоосвіті, здатності адаптуватися до умов, що змінюються, ініціативи, творчості; 3) забезпечення свідомого і міцного оволодіння системою математичних знань, навичок і умінь, потрібних у повсякденному житті і майбутній трудовій діяльності кожному членові сучасного суспільства, достатніх для вивчення інших дисциплін, продовження освіти в системі безперервної освіти; формування уявлень про ідеї і методи математики та її роль у пізнанні навколишнього світу, формування навичок математизації ситуацій під час досліджень різних явищ природи і суспільства; 4) формування наукового світогляду, загальнолюдських духовних цінностей; виховання національної самосвідомості; 5) формування позитивних рис характеру; естетичне, екологічне, економічне, патріотичне, трудове виховання, професійна орієнтація на виховання здорового способу життя.

#### Література

1. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. 304 с.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа (НУШ)» на період до 2029 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249613934> (дата звернення: 23.10.2021).
3. Лодатко Є. О. Цілі математичної освіти в контексті соціокультурних трансформацій суспільства. Вісник Запорізького національного університету: Зб. наукових статей. Педагогічні науки / Гол. ред. Міщик Л. І. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2007. № 1. С. 94-118.
4. Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике: пособие для учителей, методистов и педагогических высших учебных заведений. М.: 1998. 224 с.

**Анотація. Гасвець Я. С. Цілі навчання математики у закладах загальної середньої освіти: передумови та чинники.** В статті розглядаються цілі навчання математики, які були запропоновані в навчальних програмах на рубежі XX-XXI століть, та співвіднення їх з концептуальними засадами Нової української школи. На основі цього аналізу сформульовано узагальнений перелік основних цілей навчання математики учнів в умовах реформування Нової української школи.

**Ключові слова:** цілі навчання математики, Нова українська школа.

**Аннотация. Гаевец Я. С. Цели обучения математике в учреждениях общего среднего образования: предпосылки и факторы.** В статье рассматриваются цели обучения математике, которые были предложены в учебных программах на рубеже XX-XXI веков, и соотношение их с концептуальными принципами Новой украинской школы. На основе этого анализа сформулирован обобщенный перечень основных целей обучения математике учащихся в условиях реформирования Новой украинской школы.

**Ключевые слова:** цель обучения математике, Новая украинская школа.

**Summary. Haievets Ya. S. Objectives of teaching mathematics in institutions of general secondary education: prerequisites and factors.** The article discusses the goals of teaching mathematics, which were proposed in curricula at the turn of the XX-XXI centuries, and their relationship with the conceptual principles of the New Ukrainian School. On the basis of this analysis, a generalized list of the main goals of teaching mathematics to students in the context of the reform of the New Ukrainian School was formulated.

**Key words:** purpose of teaching mathematics, New Ukrainian school.

*А. Д. Гафурова*

*Ташкентський державний педагогічний університет  
імені Низами, г. Ташкент, Республіка Узбекистан.*

*Студент 3-го курсу фізико-математического факультета.  
Gafurova.nastenka@mail.ru*

### **«РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО- МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА»**

Применение устаревших методов в образовательном процессе сказывается на качестве образования. Новое поколение, росшее на применении технологий с самого рождения, уже не воспринимает информацию так, как следует. Молодому поколению интереснее получать информацию с различных сайтов, нежели с книг и учебников.

В данный момент стоит задача грамотного подхода к применению технологий на уроках математики. Развитие интеллектуальных и творческих способностей с помощью математических пакетов, тщательно подобранных и проанализированных преподавателем, значительно повысит эффективность занятий за счет наглядности, а главное заинтересованности ученика.

Применение технологий под контролем преподавателя поможет сфокусировать внимание учащихся на необходимом материале и оградить от просмотра нежелательной информации с посторонних сайтов.

Моделирование нестандартных задач в различных приложениях будет способствовать развитию творческих способностей учащегося.

Наглядные последствия выбранного метода решения проблемной ситуации, поставленной в данной задаче, помогут студенту мыслить не только о конечном результате, но и наиболее благоприятном исходе из всех возможных вариантов решения.

Проанализировав проблемные участки образования необходимо грамотно подойти к внедрению технологий для повышения интеллектуальных и творческих способностей будущего поколения.

**Анотація.** Гафурова А. Д. Розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу. Розвиток інтелектуальних здібностей учнів з допомогою запровадження інформаційних технологій на уроки математики. Математичні пакети як один із способів розвитку творчих здібностей та креативного мислення у студентів.

**Ключові слова:** Інформаційні технології, методи навчання, підвищення інтересу до вивчення предмета, розвиток інтелектуальних та творчих здібностей.

**Summary.** Gafurova A. D. The development of intellectual skills and creative abilities of pupils and students in the process of teaching the disciplines of the natural and mathematical cycle. Development of intellectual abilities of students through the introduction of information technology in mathematics lessons. Math packages as one of the ways to develop creativity and creative thinking in students.

**Key words:** Information technology, teaching methods, increasing interest in the study of the subject, the development of intellectual and creative abilities.

**Аннотация.** Гафурова А. Д. Развитие интеллектуальных умений и творческих способностей учащихся и студентов в процессе обучения дисциплинам естественно-математического цикла. Развитие интеллектуальных способностей учащихся с помощью внедрения информационных технологий в уроки математики. Математические пакеты как один из способов развития творческих способностей и креативного мышления у учащихся.

**Ключевые слова:** информационные технологии, методы обучения, повышение интереса к изучению предмета, развитие интеллектуальных и творческих способностей.

**К. І. Глущенко**

*Сумський державний університет, м. Суми,  
glushchenko.karina18@gmail.com,*

*науковий керівник – Купенко О. В., доктор педагогічних наук, доцент*

### **ПРАКТИКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ ДЛЯ УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ**

Актуальність індивідуального навчального планування була виявлена у ході анкетного опитування та 3 фокус-груп учнів професійно-технічної освіти навчальних закладів Сумської області (Суми, Шостка, Конотоп). У фокус-групах взяли участь відповідно 12, 10, 10 осіб із вразливих категорій. За даними анкетного опитування 72% із них мають успішність на середньому рівні, 41% не отримують стипендії. За результатами аналізу висловлень молодих людей було отримано висновки, що частина із них не

збираються працювати за спеціальністю, тому що не подобається, не впевнені в необхідності своєї освіти, адже змінюється ринок праці й їх спеціальність може бути неактуальною. У фокус-групах виявлено зростання фінансових потреб учнів, факти неофіційного працевлаштування або працевлаштування не за спеціальністю, що за оцінками самих учнів негативно впливають на навчання. Разом із тим учні висловилися, що хочуть перенавчатися, отримати нові навички на курсах, стажуваннях, хочуть зрозуміти, яку спеціальність їм обрати, яку роботу вони прагнуть отримати. Висловлення про неспланованість і незнання, що робити далі, створює ризики для майбутнього їх працевлаштування та кар'єри.

Міністерством освіти і науки України заплановано створення у закладах професійної освіти центрів кар'єри, метою яких є аналіз ринку праці, допомога у підготовці до початку кар'єрного шляху та у пошуку майбутньої роботи [2]. Актуальною представляється допомога учням в індивідуальному навчальному плануванні, розроблення методів супроводу цієї діяльності з боку педагогів і фахівців соціальної роботи.

У Законі України «Про освіту» індивідуальний навчальний план визначено як послідовність, форму і темп засвоєння здобувачем освіти компонентів освітньої програми, свого досвіду та успішного досвіду інших, методів та заходів, що є необхідними для досягнення основної мети планування [1].

Виходячи із міжнародного досвіду, індивідуальний навчальний план – це спільно укладений документ, який визначає поточний рівень здібностей учня та конкретні цілі для досягнення в майбутньому. Індивідуальний навчальний план забезпечує учням з труднощами у навчанні доступ до змісту навчальної програми, що відповідає їх конкретним потребам. Документ складається за участі вчителя, батьків, опікунів, соціальних працівників і самих учнів. В індивідуальному навчальному плані документуються інтереси, потреби, підтримка, необхідна учням, обрані додаткові курси, «місця для переходу» та інший досвід навчання як у закладі, так за його межами [3]. Індивідуальний навчальний план – це комплекс заходів, які допомагають брати на себе відповідальність за майбутнє, шляхом пов'язування того, чим займаєшся у школі, коледжі, на роботі та взагалі за весь період кар'єри [4].

На підставі проаналізованого досвіду було підготовлено та реалізовано пілотне дослідження. У ньому було використано методика «Індивідуальний навчальний план», якій передували тест «Мотивація успіху та боязнь невдачі (опитувальник А. О. Реана)», тест на визначення мотиву вибору професії, методика професійного самовизначення Дж. Голланда. Потрібно зазначити, що на залученість учнів впливали зовнішні фактори, карантинні обмеження та проблеми з використанням мережевих засобів.

Згідно результатів психологічного тестування учасників пілотного дослідження, мають мотивацію на успіх лише 33%. У більшості учнів (67%), згідно з ключем першої методики (опитувальник А. О. Реана) результатом є «активно не виражена тенденція на мотивацію на успіх». Розглядаючи типи мотивів учнів під час вибору своєї спеціальності, було виявлено, що 100% опитаних, робили свій вибір виходячи з індивідуально або соціально значущих внутрішніх мотивів. Для 17% із них обрана спеціальність є особистим вибором (індивідуальна значущість), а для 83% – вибір залежав від актуальності професії на сьогодні, вона необхідна для життя людей (соціальна значущість). Результати тестування не повністю збігаються з репліками учнів під час фокус-груп, але можна зазначити, що соціальна значущість за інтерпретацією тесту – не залежить від особистого бажання людини, індивідуальних мотивів. Тобто вибір залежав від актуальності професії, порад близького оточення (батьки/друзі/викладачі), наявних закладів у місті. Аналізуючи результати третьої методики отримуємо, що 50% учнів мають підприємливий тип професійного самовираження (яскраво проявляють себе, витрачають енергію на справу, винахідливі, але не зосереджені); 33% учнів – реалістичного типу самовираження, орієнтуються на конкретні справи, що постійно виконуються та є необхідними; тільки 17% учнів – це інтелектуальний тип, що характеризується постійним аналізом, розвитком, навчанням; 17% – соціальний тип, із високим рівнем соціалізації та розвиненими навичками комунікації. Після проходження методик, учням було надано характеристики якостей, що відповідають кожному з типів професійного самовираження.

На другому етапі пілотного дослідження було використано методика індивідуального навчального планування. Дане завдання виконувалось учнями самостійно, тобто вони перейшли з рівня співуправління до самоуправління. За основу було взято форму Individualized Learning Plan [4]. Запропонована учням структура індивідуального навчального плану включала в себе: відомості про учня; пункти про їх бажану діяльність, хобі, професію, очікувану зарплатню; відомості про радника (батьків, майстра, вихователя, викладача, друга чи організатора заходу); можливі теми заходів для відвідування (відповідно пройдених методик); ресурси для досягнення цілей і покроковий план досягнення цілей. На допомогу учням було надано рекомендації, орієнтувальну основу дії для складання плану (можливі варіанти записів завдань і дій, посилання на відповідні ресурси в мережі Інтернет). Загалом у цій частині пілотного дослідження взяло участь 6 учнів. Їм були доступні наставницькі консультації з боку організатора процесу, викладача та старших студентів. Повністю скласти індивідуальні навчальні плани вдалося 5 учням, частково склав план 1 учень. Але те, що учні намагались виконати дане завдання (83% вдалося в певній мірі виконати цю роботу), свідчить, що така робота виявилася для них потрібною, хоча і достатньо складною.

Отже, індивідуальне навчальне планування для учнів закладів професійної освіти та методи супроводу цієї роботи з боку педагогів і фахівців соціальної роботи є актуальними на сьогодні. У ході дослідження вдалось практично виконати заплановані тестування та випробувати методика «Індивідуального навчального плану» серед учнів професійно-технічної освіти. Учні аналізували свої



мотиви та інтереси вибору професії, перейшли з рівня співуправління до самоуправління, виконуючи самостійне складання індивідуальних планів.

Проаналізувавши відповіді та результати пройдених методик, досвід роботи з учнями закладів професійно-технічної освіти, можна зробити висновок, що мотивація планувати своє майбутнє працевлаштування у більшості опитаних не виражена. Хоча також потрібно брати до уваги зовнішні фактори, які могли впливати на участь, а саме карантинні обмеження, перебування вдома без доступу виходу на зв'язок та проблеми у використанні мережевих засобів.

#### Література

1. Закон України «Про освіту» від 2017, № 38-39.
2. Кар'єрне консультування та розвиток підприємницьких навичок – у закладах професійної освіти створюють центри кар'єри. Режим доступу: [https://mon.gov.ua/ua/news/karyerne-konsultuvannya-ta-rozvitok-pidpriyemnickih-navichok-u-zakladah-profesijnoyi-osviti-stvoryat-centri-karyeri?fbclid=IwAR2zy4B\\_kZy45n7JdOwzJmnFv\\_sVDiu3M3C4HZzqAwbwBlepiVhZo1-VLMg](https://mon.gov.ua/ua/news/karyerne-konsultuvannya-ta-rozvitok-pidpriyemnickih-navichok-u-zakladah-profesijnoyi-osviti-stvoryat-centri-karyeri?fbclid=IwAR2zy4B_kZy45n7JdOwzJmnFv_sVDiu3M3C4HZzqAwbwBlepiVhZo1-VLMg)
3. Individual Learning Plans/ Engaging the Difficult Student. Режим доступу: <https://www.engagingthedifficultstudent.com/learning-plans/individual-learning-plans>
4. Individualized Learning Plan/ U.S. Department of Labor. Режим доступу: <https://www.dol.gov/agencies/odep/program-areas/individuals/youth/individualized-learning-plan>

**Анотація.** Глущенко К. І. **Практика індивідуального навчального плану для учнів професійно-технічної освіти.** Було проведено анкетне опитування та фокус-групи, в ході яких з'ясовано особливості навчальної діяльності та ставлення до професії, свого професійного майбутнього учнів закладів професійно-технічної освіти. Також проаналізовано міжнародний досвід, організовано і проведено пілотне дослідження щодо індивідуального планування власної навчальної діяльності. Виявлено, що така робота є складною для учнів, але все-таки важливою.

**Ключові слова:** заклад професійно-технічної освіти, анкетне опитування, фокус-група, тестування, пілотне дослідження, індивідуальний навчальний план.

**Summary.** Glushchenko K. I. **The practice of individual curriculum for students of vocational and technical education.** A questionnaire survey and a focus-group survey were conducted, during which the peculiarities of educational activities and attitudes towards the profession and professional future of students of vocational and technical education institutions were clarified. International experience was also analyzed, a pilot study on individual planning of own educational activities was planned and conducted. It was found that such work is difficult for students, but still important.

**Key words:** vocational and technical education institution, questionnaire, focus group, testing, pilot study, individual curriculum.

**Аннотация.** Глущенко К. И. **Практика индивидуального учебного плана для учащихся профессионально-технического образования.** Был проведен анкетный опрос и фокус-группы, в ходе которых выяснены особенности учебной деятельности и отношения к профессии, своего профессионального будущего учеников учреждений профессионально-технического образования. Также проанализирован международный опыт, организовано и проведено пилотное исследование по индивидуальному планированию собственной учебной деятельности. Выявлено, что такая работа сложна для учеников, но все же важна.

**Ключевые слова:** учреждение профессионально-технического образования, анкетный опрос, фокус-группа, тестирование, пилотное исследование, индивидуальный учебный план.

**Л. В. Ізюмченко**

кандидатка фіз.-мат. наук, доцентка, вчителька математики

ліцей «Престиж», м. Київ

ORCID ID 0000-0001-8656-2220

e-mail: l.iziumch@gmail.com

## ЗАЛУЧЕННЯ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРЕДПРОФІЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ КЛАСІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Коли ми говоримо про науково-дослідницьку діяльність учнів, то маємо на увазі насамперед дослідження, яке здійснюють учні під керівництвом вчителів: учитель формулює цікаву для учня математичну задачу, відповідну віку дослідника, пропонує допомогу у виборі науково-популярної чи методичної літератури з теми, допомагає в опануванні теоретичних викладок та отриманні певних практичних навичок реалізації задачі і т. д. Проте можливий і інший сценарій, наприклад, коли учень знаходить поза школою цікаву для нього задачу, звертається до учителя, який допомагає учневі знайти один із способів розв'язання задачі, доступний учневі, а потім учитель пропонує незнайомий учневі метод, який приводить до розв'язання і цієї задачі, і великого спектру інших задач, далеких від стартової

задачі. У своєму повідомленні ми хочемо поділитися саме таким досвідом роботи у предпрофільному дев'ятому класі школи з математичним ухилом. Почнемо зі стартової задачі, яка зацікавила учня:

**Задача 1.** Не користуючись калькулятором, обґрунтуйте, що значення виразу  $\sqrt{2020 \cdot 2021 \cdot 2022 \cdot 2023 + 1}$  є числом натуральним.

*Розв'язання.* 1 *спосіб.* Очевидно, великі числа заважають «бачити» задачу, а тому позначимо одне із чисел через  $n$ , наприклад,  $n = 2021$ . Тоді матимемо підкореневий вираз

$$(n-1) \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) + 1 = [(n-1) \cdot (n+2)] \cdot [n \cdot (n+1)] + 1 = [n^2 + n - 2] \cdot [n^2 + n] + 1.$$

Розкриємо дужки, попередньо виділивши  $n^2 + n$  в дужки:

$$[(n^2 + n) - 2] \cdot (n^2 + n) + 1 = (n^2 + n)^2 - 2 \cdot (n^2 + n) + 1 = ((n^2 + n) - 1)^2.$$

А тому отримуємо результат:  $\sqrt{(n-1) \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) + 1} = \sqrt{(n^2 + n - 1)^2} = |n^2 + n - 1|$ . звідки  $\sqrt{2020 \cdot 2021 \cdot 2022 \cdot 2023 + 1} = |2021^2 + 2021 - 1| = 4086461$ , а це є число натуральне.

2 *спосіб.* Нехай  $n = 2021$ . Розглянемо підкореневий вираз  $(n-1) \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) + 1$ , це є многочлен четвертого степеня відносно невідомої  $n$ . Очевидно, нам достатньо, щоб під коренем був квадрат якогось натурального числа. Гіпотеза: нехай  $(n-1) \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) + 1 = (n^2 + an + b)^2$ , знайдемо невідомі коефіцієнти  $a, b$  (метод невизначених коефіцієнтів (МНК)). *Перевірка:* зліва – многочлен четвертого степеня відносно невідомої  $n$ , старший коефіцієнт якого дорівнює 1; справа – теж многочлен четвертого степеня відносно невідомої  $n$ , старший коефіцієнт якого дорівнює 1, а тому вони можуть бути алгебраїчно рівними. Розкриваємо дужки окремо у лівій частині, окремо – у правій:

$$\begin{aligned} (n-1) \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) + 1 &= n \cdot (n+2) \cdot (n-1) \cdot (n+1) + 1 = \\ &= (n^2 + 2n) \cdot (n^2 - 1) + 1 = n^4 + 2n^3 - n^2 - 2n + 1; \\ (n^2 + an + b)^2 &= n^4 + 2an^3 + a^2n^2 + 2bn^2 + 2abn + b^2 = \\ &= n^4 + 2a \cdot n^3 + (a^2 + 2b) \cdot n^2 + 2ab \cdot n + b^2. \end{aligned}$$

Маємо рівність двох многочленів, яка має виконуватися при усіх значеннях невідомої  $n$ :

$$n^4 + 2n^3 - n^2 - 2n + 1 = n^4 + 2a \cdot n^3 + (a^2 + 2b) \cdot n^2 + 2ab \cdot n + b^2.$$

Многочлени алгебраїчно рівні, коли рівні коефіцієнти при відповідних степенях:

$$\begin{cases} 2a = 2, \\ a^2 + 2b = -1, \\ 2ab = -2, \\ b^2 = 1, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1, \\ 1 + 2b = -1, \\ 2 \cdot 1 \cdot b = -2, \\ b^2 = 1, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1, \\ b = -1. \end{cases}$$

Знайшовши коефіцієнти  $a, b$ , повертаємося до підкореневого виразу:

$$(n-1)n(n+1)(n+2) + 1 = (n^2 + an + b)^2, \text{ маємо } (n-1)n(n+1)(n+2) + 1 = (n^2 + n - 1)^2.$$

А тому

$$\sqrt{(n-1) \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) + 1} = \sqrt{(n^2 + n - 1)^2} = |n^2 + n - 1|.$$

Очевидно, що при усіх цілих  $n$ , а не тільки  $n = 2021$ , значення цього виразу є цілим і строго додатним (не може дорівнювати нулю при цілих  $n$ , адже корені цього тричлена  $\frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$  є ірраціональними числами), а тому є числом натуральним.

Після знайомства з новим для учня методом розв'язання задачі, МНК, учитель пропонує цим методом розв'язати наступну вправу: Нехай є дріб  $\frac{3x+6}{(x+1)(x+4)}$ . Необхідно зобразити його у вигляді суми двох елементарних дробів зі знаменниками  $(x+1)$  і  $(x+4)$ .

*Розв'язання.* Нехай задача розв'язана, тоді вона виглядає так:  $\frac{3x+6}{(x+1)(x+4)} = \frac{a}{x+1} + \frac{b}{x+4}$ .

Залишилося знайти невідомі коефіцієнти  $a, b$ . Маємо рівність, яка виконується при усіх значеннях невідомої  $x$ . Зведемо у правій частині дробу до спільного знаменника, він дорівнюватиме  $(x+1)(x+4)$ .

$$\frac{3x+6}{(x+1)(x+4)} = \frac{a}{x+1} + \frac{b}{x+4} = \frac{a(x+4) + b(x+1)}{(x+1)(x+4)};$$

Маємо систему:  $\begin{cases} a+b=3, \\ 4a+b=6, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a=3, \\ b=3-a, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1, \\ b=2. \end{cases}$  Тобто  $\frac{3x+6}{(x+1)(x+4)} = \frac{a}{x+1} + \frac{b}{x+4} =$

$$\frac{1}{x+1} + \frac{2}{x+4}.$$

Скористаємось міркуваннями попередньої вправи, щоб розв'язати наступну задачу.

**Задача 2.** Спростіть вираз  $\frac{3}{(x+1)(x+4)} + \frac{3}{(x+4)(x+7)} + \dots + \frac{3}{(x+94)(x+97)} + \frac{3}{(x+97)(x+100)}$ .

Обчисліть значення виразу при  $x=10$ .

*Розв'язання.* Зобразимо кожен з дробів як суму елементарних дробів. Спочатку дослідимо загальний випадок: нехай  $\frac{3}{n(n+3)} = \frac{a}{n} + \frac{b}{n+3}$ . Тоді  $\frac{3}{n(n+3)} = \frac{a}{n} + \frac{b}{n+3} = \frac{a(n+3)+bn}{n(n+3)}$ , звідки

$$\begin{cases} a+b=0, \\ 3a=3, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=-1, \\ a=1. \end{cases} \text{ А тоді } \frac{3}{n(n+3)} = \frac{a}{n} + \frac{b}{n+3} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+3}.$$

Повернемося до нашого виразу. За тільки що доведеним маємо, що  $\frac{3}{(x+1)(x+4)} = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+4}$ ;  
 $\frac{3}{(x+4)(x+7)} = \frac{1}{x+4} - \frac{1}{x+7}$  і т.д., а тому початковий вираз перетвориться на суму різниць  

$$\left(\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+4}\right) + \left(\frac{1}{x+4} - \frac{1}{x+7}\right) + \dots + \left(\frac{1}{x+94} - \frac{1}{x+97}\right) + \left(\frac{1}{x+97} - \frac{1}{x+100}\right).$$

Неважко побачити, що кожен дріб (крім крайніх) входить у цю суму зі знаком плюс, і зі знаком мінус, а тому взаємно знищуються. Залишаються крайні, які є рівно по одному, а тому початковий вираз після зведення подібних перетворюється у різницю:  $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+100}$ .

Значення виразу при  $x=10$  дорівнює  $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+100} = \frac{1^{10}}{11} - \frac{1}{110} = \frac{9}{110}$ .

Наведемо формулювання деяких задач, розв'язаних учнем у своїй НДР із застосуванням МНК:

**Задача 3.** Спростіть вираз  $\frac{1}{x(x+1)(x+2)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)(x+3)} + \dots + \frac{1}{(x+98)(x+99)(x+100)}$ .

**Задача 4.** Розв'яжіть рівняння: а)  $x^3 + 3x^2 - 2 = 0$ ; б)  $x^4 - 2\sqrt{3}x^2 + x + 3 - \sqrt{3} = 0$ ;  
 в)  $x^4 + 5x^3 + 3x^2 - 8x + 2 = 0$ .

Зауважимо, що кожне із рівнянь учнем розв'язано двома способами, один із способів – МНК та:

а) із застосуванням схеми Горнера (відшукування цілих коренів серед дільників вільного члена);  
 б) розв'язання як рівняння з параметром, заміна  $\sqrt{3} = t$ ,  $3 = t^2$ ; в) із застосуванням методу Феррарі. Після кожного із способів зроблено висновок про більш раціональний спосіб розв'язання конкретної задачі.

**Задача 5.** Обчисліть суму  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (n-1)^2 + n^2$ .

*Ідея розв'язання.*  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (n-1)^2 + n^2 = an^3 + bn^2 + cn + d$ . Надаючи невідомій  $n$  (чотири значення), отримуємо рівності, з яких можна визначити невідомі коефіцієнти  $a, b, c, d$ .

**Анотація.** Изюмченко Л. В. Залучення до науково-дослідницької діяльності учнів предпрофільних математичних класів середньої школи. У даному повідомленні ми ділимося власним досвідом організації НДР учнів середньої ланки школи з математичним уклоном на прикладі використання методу невизначених коефіцієнтів для розв'язання значного спектру конкурсних математичних задач, у тому числі, спрощення виразів, розв'язання рівнянь високих степенів, відшукування сум.

**Ключові слова:** конкурсні задачі, НДР учнів, метод невизначених коефіцієнтів, алгебраїчна рівність многочленів.

**Summary.** Iziuchenko L. V. Involvement of pupils of pre-specialized mathematical classes of secondary school in research activities. In this post, we share our own experience of organizing the research work of secondary school pupils with a mathematical bias on the example of using the method of indefinite coefficients to solve a wide range of competitive mathematical problems, including simplification of expressions, solving high-degree equations, finding sums.

**Keywords:** competitive problems, pupils' research, method of indefinite coefficients, algebraic equality of polynomials.

**Аннотация.** Изюмченко Л. В. Вовлечение в научно-исследовательскую деятельность учащихся предпрофильных математических классов средней школы. В данном сообщении мы делимся собственным опытом организации НИР учащихся среднего звена школы с математическим уклоном на примере использования метода неопределенных коэффициентов для решения значительного спектра конкурсных математических задач, в том числе упрощения выражений, решения уравнений высоких степеней, отыскания сумм.

**Ключевые слова:** конкурсные задачи, НИР учащихся, метод неопределенных коэффициентов, алгебраическое равенство многочленов.

**О. А. Кадубовський**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

ORCID 0000-0003-2045-810X

kadubovs@ukr.net

## ПРО МАЛОВІДОМІ ВИДИ ПАРАЛЕЛОГРАМІВ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ

Добре відомо, що вже на рівні базової середньої освіти до шляхів набуття математичної компетентності (зокрема складових геометричної компетентності) відносять уміння класифікувати і конструювати геометричні фігури. Проте, не зважаючи на добре висвітлені в методичній літературі вимоги та рекомендації щодо класифікації геометричних об'єктів, навіть студенти, які навчаються за предметною спеціальністю 014 Середня освіта (Математика), а інколи й молоді вчителі математики,

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

«класифікуючи» паралелограми дозволяють собі наступну «класифікацію: прямокутники, ромби, квадрати та інші». Звісно ж, що такий стан справ не може не викликати занепокоєння.

Також добре відомо, що «паралелограми» є традиційною змістовою лінією шкільного курсу геометрії, а їх властивості й ознаки знаходять широкі застосування при розв'язанні типових задач афінної та аналітичної геометрії, механіки тощо. Проте, навіть поверхневий аналіз дидактичного матеріалу дозволяє констатувати, що на рівні задач відбувається знайомство з частинними видами паралелограмів, але геометричні властивості та рясність їх різновиду, нажаль, губляться за конкретними числовими даними.

Як з'ясувалось (напр., [1], [2]), існують такі види паралелограмів, множини яких своєю щільністю в множині паралелограмів не поступаються множинам ромбів і прямокутників. Більше того, множини таких видів паралелограмів та множина ромбів (прямокутників тощо) попарно перетинаються виключно по множині квадратів. А традиційні уявлення про «співвідношення між видами паралелограмів» (у вигляді трьох кругів Ейлера) можна значно розширити за допомогою запропонованих видів паралелограмів. Тому головною метою даного повідомлення є привернення уваги фахівців з елементарної геометрії й академічної спільноти до представленого матеріалу та популяризація результатів, анонсованих авторами у роботі [2].

Передусім зазначимо, що «нові» види многокутників не повинні стати самоціллю. Навпаки, їх можлива поява повинна бути результатом одного з можливих напрямків реалізації науково-методичних досліджень на шляху розвитку інтелектуальних вмінь студентів при навчанні дисциплін природничо-математичного циклу. Так, наприклад, для квадрата звичними є властивості: «кут між сторонами дорівнює куту між його діагоналями», «кут між діагоналлю та стороною вдвічі менший за кут між його діагоналями»; наведені нижче визначення нових видів паралелограма стали результатом досліджень, пов'язаних із пошуком відповідей на питання: «якщо кути між сторонами паралелограма та його діагоналями є рівними, то чи обов'язково він є квадратом?»; «якщо кут між діагоналлю та стороною паралелограма вдвічі менший за кут між його діагоналями, то чи обов'язково він є квадратом?». Крім того, існуючий зв'язок між кутами паралелограма та кутами його паралелограма Варіньона (наприклад: *нетупий кут між сторонами паралелограма дорівнює нетупому куту між діагоналями його паралелограма Варіньона; кут між не більшою/не меншою діагоналлю та не більшою/не меншою стороною дорівнює куту між не більшою/не меншою стороною та не більшою/не меншою діагоналлю його паралелограма Варіньона*) дає обґрунтовані підстави для виокремлення таких видів «парамі» та у двоїстий спосіб.

**Означення 1.** Множину паралелограмів, у яких нетупий кут  $\omega$  між сторонами дорівнює нетупому куту між діагоналями, будемо позначати як  $UU$ .

Більш детально з властивостями зазначеного виду паралелограмів та одним з можливих підходів до (поетапного) запровадження його вивчення в шкільному курсі геометрії, можна ознайомитися в [1].

**Означення 2.** Множину паралелограмів, у яких кут  $\alpha$  ( $0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ ) між не меншою діагоналлю та не більшою стороною вдвічі менший за нетупий кут між діагоналями, будемо позначати як  $AB$ .

**Означення 3.** Множину паралелограмів, у яких кут  $\beta$  ( $0^\circ < \beta \leq 45^\circ$ ) між не меншою стороною та не більшою діагоналлю вдвічі менший за нетупий кут між сторонами, будемо позначати як  $BA$ .

**Означення 4.** Множину паралелограмів, у яких кут  $\gamma$  ( $45^\circ \leq \gamma < 60^\circ$ ) між не більшою діагоналлю та не меншою стороною вдвічі менший за негострий кут між діагоналями, будемо позначати як  $CD$ .

**Означення 5.** Множину паралелограмів, у яких кут  $\delta$  ( $45^\circ \leq \delta < 60^\circ$ ) між не більшою стороною та не меншою діагоналлю вдвічі менший за негострий кут між сторонами, будемо позначати як  $DC$ .

З метричними співвідношеннями для довжин сторін та діагоналей паралелограмів, зазначених в означеннях 2 – 5, можна ознайомитися в [2].

**Означення 6.** Заради зручності викладу подальшого матеріалу через  $PR$ ,  $RP$  і  $KK$  позначимо множину прямокутників, ромбів та квадратів відповідно.

Введені позначення для множин паралелограмів у визначеннях 1 – 6 не є випадковими, оскільки мають місце наступні твердження:

<i>Множина, якій належить паралелограм</i>	$KK$	$PR$	$RP$	$UU$	$AB$	$BA$	$CD$	$DC$
<i>Множина, якій належить його / відповідний паралелограм Варіньона</i>	$KK$	$RP$	$PR$	$UU$	$BA$	$AB$	$DC$	$CD$

Перетином будь-яких двох з множин  $PR$ ,  $RP$ ,  $UU$ ,  $AB$ ,  $BA$ ,  $CD$  і  $DC$  є множина (квадратів)  $KK$ . Звідки, як наслідок, маємо що  $UU \cap PR \cap RP \cap AB \cap BA \cap CD \cap DC = KK$ .

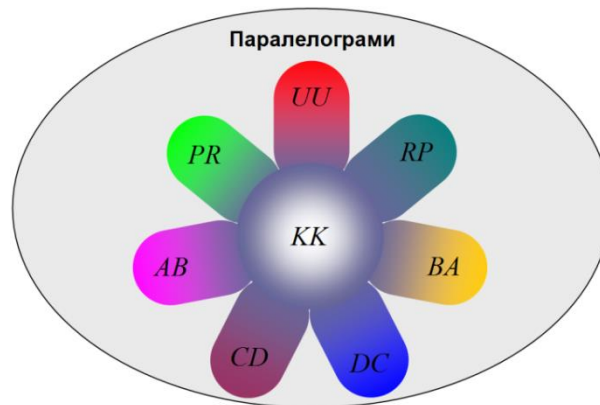


Рис. 1. Співвідношення між множинами / видами паралелограмів.

Зауважимо, що першим блоком задач (після формальних визначень) повинні бути вправи на побудову прикладів кожного із зазначених видів паралелограмів, а другим блоком – відповідні алгоритми їх побудови, як невід’ємна складова з’ясування питання реалізації в математиці.

Слід також відзначити, що за допомогою запропонованих видів паралелограмів можна збагатити дидактичний матеріал теми «Паралелограми» суттєво новими задачами та розширити кількість ознак квадрата. Цікавими також здаються питання, пов’язані з можливими основами для здійснення класифікацій паралелограмів з урахуванням нових видів.

Автор має щиру надію та переконання, що запропонований матеріал дозволить підсилити компетентнісний підхід не лише в контексті фахової підготовки студентів за предметною спеціальністю 014 Середня освіта (Математика), а й під час курсів підвищення кваліфікації вчителів математики.

#### Література

1. Лавренюк А.Ф., Кадубовська В.М., Кадубовський О.А. Про один вид паралелограмів та деякі суміжні питання. Зб. наук. пр. фізико-математичного факультету ДДПУ. 2018. № 8. С. 145-161.
2. Кракова А.І., Кадубовський О.А. Про маловідомі види паралелограмів та їх характеристичні властивості. Математика та математичне моделювання у сучасному технічному університеті. [Електронний ресурс]: Збірник тез доповідей II Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, 26-27 квітня 2021 р. Покровськ : ДонНТУ, 2021. С. 120-122. 154 с.

**Анотація. Кадубовський О. А. Про маловідомі види паралелограмів та суміжні питання.** В статті висвітлюються маловідомі види паралелограмів та співвідношення між ними на множині паралелограмів. Наведено деякі рекомендації щодо можливого запровадження представленого матеріалу в освітній процес.

**Ключові слова:** паралелограми, види паралелограмів.

**Summary. Kadubovskiy O. A. About little-known types of parallelograms and related issues.** The article is devoted to little-known types of parallelograms and the relationship between them on a set of parallelograms. Some recommendations on the possible introduction of the presented material in the educational process are given also.

**Key words:** parallelograms, types of parallelograms.

**Аннотация. Кадубовский А. А. О малоизвестных видах параллелограммов и смежных вопросах.** Статья посвящена малоизвестным видам параллелограммов и соотношениям между ними на множестве параллелограммов. Приведены некоторые рекомендации относительно возможного внедрения представленного материала в образовательный процесс.

**Ключевые слова:** параллелограммы, виды параллелограммов.

**В. К. Кірман**

кандидат педагогічних наук, доцент

Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти»

Дніпропетровської обласної ради», Дніпро

ORCID 0000-0002-8107-6618

vadym.kirman@gmail.com

## ПРО ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ СУЧАСНОЇ НАУКИ

Відповідно до стандарту професії «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [1] для здійснення трудових функцій групи А (навчання учнів предметів, інтегрованих курсів) в учителя має бути сформовано компонент предметно-методичної компетентності А2.1 (здатність моделювати зміст

навчання відповідно до необхідних результатів навчання учнів). Для цього компоненту предметно-методичної компетентності описується група вмінь, серед яких уміння А2.1.У.2 – “формувати в учнів уявлення про освітню галузь/навчальний предмет (інтегрований курс) на основі сучасних наукових досягнень” [1]. Таким чином, діяльність, пов’язана з популяризацією сучасної науки є однією зі складових професійної діяльності педагога. Таку діяльність будемо називати П-діяльністю вчителя.

Для вчителя математики важливість П-діяльності важко переоцінити, яка, насамперед, має виконувати мотиваційні функції. Водночас П-діяльність вчителя математики має певні специфічні риси, які треба враховувати. До них відноситься, перш за все те, що передовий фронт, як теоретичної, так і прикладної математичної науки дуже віддалений від змістового наповнення шкільного (у тому числі, самого поглибленого) курсу математики. З цим пов’язано об’єктивні причини важкості П-діяльності. До суб’єктивних причин можна віднести відсутність відповідного матеріалу в сучасних підручниках математики, низький рівень математичної грамотності значного відсотку здобувачів загальної середньої освіти та низький рівень готовності самих вчителів здійснювати П-діяльність у галузі математики.

Останнє обумовлено багатьма факторами. До першої групи факторів можна віднести нефахову базову вищу освіту значної кількості вчителів математики, а також недостатню саме математичну підготовку випускників педагогічних вишів та класичних університетів, які обрали професію вчителя математики. Дуже часто недостатня математична підготовка вчителів обумовлена відірваністю методичної підготовки від математичного змісту, на що вказують провідні фахівці в галузі теорії та методики навчання математики [3; 4]. Друга група факторів обумовлена безпосередньо еволюцією професійної діяльності учителя математики, знов-таки відірваністю шкільного курсу від сучасної математики та її застосувань.

При здійсненні П-діяльності вчителю треба відповісти на три запитання: для чого інформувати здобувачів освіти про досягнення математичної науки, що виходять за межі шкільної програми і для чого знати про ці досягнення самим вчителям; як формулювати найбільш простою мовою твердження позашкільного курсу математики та як обґрунтувати ці твердження; які найбільш адекватні методи навчання, організаційні форми та засоби навчання необхідно застосовувати при популяризації математичної науки. Таким чином, можна говорити відповідно про мотиваційну, змістовно-математичну та методичну складові готовності здійснювати популяризацію математичної науки вчителями.

Дуже важливо освідомлення вчителя в контексті мотиваційного компонента еволюції математичних понять, їх вхід в шкільну програму та розвиток після шкільного рівня. Частково ці моменти освітлювались в курсах науково-методичних основ шкільного курсу математики та сучасних науково-методичних основ курсу математики, що викладались в педагогічних вишах. Ми вважаємо необхідним активне впровадження таких курсів також для підвищення кваліфікації вчителів в системі безперервної педагогічної освіти. Вкрай необхідним є також ознайомлення на науково-популярному рівні з багатьма розділами математики, з якими вчителі ознайомились під час навчання в університетах та педагогічних вишах. Так на нашу думку, для можна пропонувати міні-курси “Алгебраїчні структури для вчителя”, “Геометрична топологія для вчителя”, “Теорія міри для вчителя”, “Теорія міри та динамічних систем для вчителя”, “Теорія ігор для вчителя”, “Основи теорії алгоритмів для вчителя” тощо.

Важливо, щоб матеріал відповідних курсів природно впливав зі шкільної програми та поступово еволюціонував у напрям сучасних досліджень. Так базовими задачами для курсу “Геометрична топологія для вчителя” стають задачі про правильні многогранники і, відповідно, формула Ейлера для многогранників. Після цього здійснюється перехід до ейлерової характеристики поверхні, розглядається поняття топологічного інваріанту, описується класифікація двовимірних поверхонь. Це все відбувається на наочно-інтуїтивному рівні строгості обґрунтувань і може складати початок курсу, змістовне наповнення подальше якого залежить від рівня підготовленості аудиторії. Аналогічно, пропонуємо, наприклад, формувати курс “Основи теорії алгоритмів для вчителя”. Базовими при цьому стають поняття зліченої та незліченої множини та метод діагоналізації Кантора, що розглядаються при поглибленому вивченні математики. Таким чином, спочатку доводиться існування відображень, визначених на множині натуральних чисел, для яких неможливо побудувати алгоритм реалізації, далі з використанням ідеї діагоналізації обговорюється проблема зупинки.

Вважаємо за необхідне консультації вчителів з питань самоосвіти. Дуже важливо при індивідуальній роботі з вчителем впевнити його в необхідності постійно вивчати науково-популярну літературу з математики, вміти рекомендувати відповідну літературу здібним до математики учням. В цілому, треба зазначити, що питання популяризації математики залишаються у ролі “попелюшки”, як в практиці роботи вчителів, так і в дослідженнях у галузі теорії та методики навчання математики. Останнє стосується не лише методологічних питань, добору змісту, але й питань вимірювання рівнів математичної компетентності [2].

#### Література

1. Професійний стандарт за професіями “Вчитель початкових класів закладів загальної середньої освіти”, “Вчитель закладу загальної середньої освіти”, “Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)”, затверджено Наказом Міністерства розвитку, економіки та сільського господарства України від 23.12.2020 № 2736. URL: [https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz\\_2736.pdf](https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz_2736.pdf)
2. Кірман В. К. Векторна модель математичної компетентності вчителя математики та підходи до її ідентифікації. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2017. № 10. С. 94-101.

3. Тарасенкова Н. А. Дидактична аналітика як основа професійного тренінгу для вчителів математики. *Science and education a new dimension*. 2018. № 63. С. 54-58.
4. Чашечнікова О. С., Колесник С. А. Інноваційні підходи до майбутньої підготовки вчителя математики. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 8. С. 262-269

**Анотація. Кирман В. К. Про готовність вчителя математики до популяризації сучасної науки.**

*У тезах стисло описується структура готовності вчителя математики здійснювати діяльність по популяризації сучасної математики та її застосувань. Обґрунтовано, що така готовність є необхідною складовою професійної компетентності вчителя математики. Виділяються мотиваційний, змістовно-математичний та методичний компоненти діяльності вчителя математики, що спрямовано на популяризацію науки. Пропонуються стратегії формування та розвитку готовності вчителя здійснювати популяризацію математичних знань, як в системі професійної педагогічної освіти, так і післядипломної неперервної освіти вчителів.*

**Ключові слова:** професійні компетентності вчителя, математична компетентність, популяризація науки.

**Summary. Kirman V. K. On readiness of mathematics teachers to popularize modern science.** *The paper briefly highlights the structure of a mathematics teacher's readiness to carry out activities intended to promote modern mathematics and its applications. It was proved that this readiness is a core component of a mathematics teacher's professional competence. We distinguish motivational, mathematical content and methodical components of a mathematics teacher's activity, which is aimed at science popularization. The paper suggests strategies for formation and development of a teacher's readiness to popularize mathematical knowledge both in the professional pedagogical education system and postgraduate continuing teacher education.*

**Keywords:** teacher's professional competences, mathematical competence, science popularization.

**Аннотация. Кирман В. К. О готовности учителя математики к популяризации современной науки.** *В тезисах кратко описывается структура готовности учителя математики осуществлять деятельность по популяризации современной математики и ее приложений. Обосновано, что готовность является необходимой составляющей профессиональной компетентности учителя математики. Выделяются мотивационный, содержательно-математический и методический компоненты деятельности учителя математики, что направлено на популяризацию науки. Предлагаются стратегии формирования и развития готовности учителя осуществлять популяризацию математических знаний как в системе профессионального педагогического образования, так и последипломного непрерывного образования учителей.*

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, поисковая деятельность, творчество, естественные дисциплины, профессиональные компетентности учителя.

**С. М. Кондратюк**

кандидат педагогічних наук, професор

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми  
kondratiuks.m@gmail.com

**О. О. Васько**

кандидат педагогічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми  
Vasko.Olga@gmail.com

## **ІНФОГРАФІКА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ**

Впровадження концептуальних засад Нової української школи вимагає суттєвих змін інноваційного спрямування, що стосуються пошуку нових ефективних інструментів навчання молодших школярів, які сприятимуть ефективному формуванню ключових компетентностей. Відповідно до Державного стандарту початкової освіти [2] та Концепції Нова українська школа [4] до переліку ключових компетентностей входить математична компетентність.

Науково-педагогічні пошуки щодо використання і ролі інфографіки в освітньому процесі свідчать, що ця проблема, на сьогодні, достатньо активно висвітлюється в працях українських і західних дослідників. Актуальними з цього погляду є роботи таких науковців як: О. Вовк, Л. Двоєнцова, Дж. Ланков, В. Нестерович, В. Санчо, М. Смікіклас, Н. Смірнова, Е. Тафті, Р. Черемський та ін. Проте використання інфографіки для формування ключових компетентностей молодших школярів в загалі і математичної, зокрема, потребує ґрунтовного дослідження з урахуванням специфіки кожної із компетентностей.

Інфографіка – це графічне візуальне подання інформації, даних або знань, призначених для швидкого та чіткого відображення комплексної інформації. Вона може покращити сприйняття інформації,

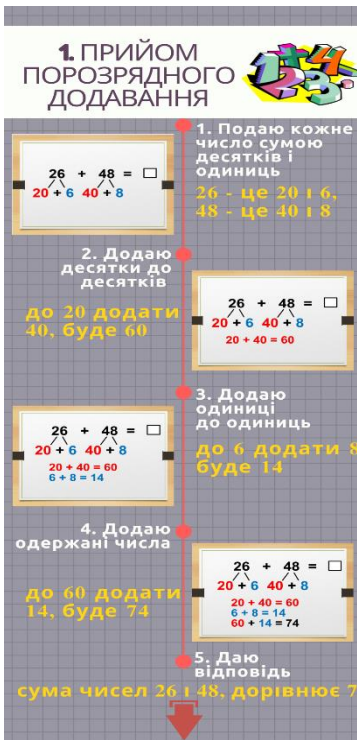


Рис. 1. Інфографіка «Прийом порозрядного додавання»



Рис. 2. Інфографіка «Структура задачі»

використовуючи графічні матеріали для того, щоб підвищити можливості зорової системи людини бачити моделі і тенденції [3].

В науково-педагогічній літературі наголошується на необхідності і ефективності використання наочних посібників у процесі навчання здобувачів освіти, особливо дітей молодшого шкільного віку. Обумовлено це великим впливом наочності на процес розуміння і запам'ятовування. Дослідна перевірка ефективності запам'ятовування темпу показала, що при слуховому сприйманні засвоюється – 15 % інформації, при зоровому – 25%, а в комплексі, тобто при зоровому і слуховому одночасно, – 65 %. За дослідженнями фізіологів 80 % інформації людина одержує через зоровий аналізатор [5].

Як бачимо роль зорового аналізатора у сприйманні, аналізі, перетворенні інформації є провідною. Інфографіка, є одним із таких засобів який дозволяє подати інформацію у зручному для сприймання форматі, опрацювати і запам'ятати великі масиви інформації.

Згідно статистичних даних: користувачі побіжно читають лише ¼ тексту на сторінках сервісів, решту уваги віддають зображенням; люди розповідають іншим 10 % почутого, 20 % прочитаного і 80 % того, що бачили або робили; до 90 % інформації надходить до мозку у візуальному форматі [1].

При вивченні початкового курсу математики учні повинні оволодіти такими вміннями, які ґрунтуються на засвоєнні певних алгоритмів дій. Наприклад, засвоїти прийомів усних і письмових обчислень, етапи роботи з розв'язання простих і складених сюжетних математичних задач тощо. Засвоєнню цих алгоритмів сприяє їх представлення у вигляді інфографіки. На рис. 1. запропоновано один із варіантів інфографіки для формування умінь виконувати усні обчислення способом порозрядного додавання.

Ще однією зі складових математичної компетентності є формування уявлень про певні математичні поняття. Наприклад, ключовим поняттям, яке повинні засвоїти учні 1 класу – є «сюжетна математична задача». На рис. 2 представлено інфографіку яка дозволяє сформулювати уявлення про структурні компоненти сюжетної математичної задачі.

Матеріал публікації не вичерпує всіх аспектів розглядуваної проблеми, перспективним вважаємо дослідження способів використання інфографіки при вивченні математики в початковій школі.

#### Література

- 12 перевірених способів використовувати інфографіку на уроці. URL: <https://teach-hub.com/12-perevirenyh-sposobiv-vykorystovuvaty-infohrafiku-na-urotsi/>
- Державний стандарт початкової освіти. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>
- Інфографіка. Вікіпедія – вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інфографіка>
- Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
- Мойсеюк Н. Є. Поняття про засоби навчання. Педагогіка. URL: <https://westudents.com.ua/glavy/49388-1-ponyattya-pro-zasobi-navchannya.html>

**Анотація.** Кондратюк С. М., Васько О. О. Інфографіка як ефективний інструмент формування математичної компетентності молодших школярів. Розглянуто проблему використання інфографіки як інструменту формування математичної компетентності молодших школярів. Обґрунтовано доцільність її використання при оволодінні певними алгоритмічними діями, зокрема при засвоєнні усних і письмових прийомів обчислень, виробленні умінь розв'язувати прості і складені сюжетні математичні задачі тощо, а також для засвоєння математичних понять.

**Ключові слова:** інфографіка, молодші школярі, ключові компетентності, математична компетентність, Нова українська школа.

**Summary.** Kondratyuk S. M., Vasko O. O. Infographics as an effective tool for the formation of mathematical competence of junior school students. The problem of using infographics as a tool for forming mathematical competence of junior schoolchildren is considered. The expediency of its use in mastering certain algorithmic actions, in particular in mastering oral and written methods of calculations, developing the ability to solve simple and complex plot mathematical problems, etc., as well as for mastering mathematical concepts.

**Key words:** infographics, junior schoolchildren, key competencies, mathematical competence, New Ukrainian school.



**Аннотация.** Кондратюк С Н., Васько О. А. **Инфографика как эффективный инструмент формирования математической компетентности младших школьников.** Рассмотрена проблема использования инфографики как инструмента формирования математической компетентности младших школьников. Обоснована целесообразность ее использования при овладениях определенными алгоритмическими действиями, в частности, при усвоении устных и письменных приемов вычислений, выработке умений решать простые и составные сюжетные математические задачи и т.п., а также для усвоения математических понятий.

**Ключевые слова:** инфографика, младшие школьники, ключевые компетентности, математическая компетентность, Новая украинская школа.

**З. І. Кравченко**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри  
методики природничо-математичної освіти,  
Харківська академія неперервної освіти, м. Харків  
zoyakrav@ukr.net

### ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ В КОТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

На сьогодні в Україні триває процес реформування освітньої системи. Саме цей процес спрямований на розвиток та набуття особистістю якісних здатностей, в тому числі і розвитку інтелектуальних умінь. Компетентнісний підхід стає реалією сучасної освіти та активно реалізується в освітньому процесі.

Упровадженню компетентнісного підходу як одного з провідних напрямів модернізації системи освіти, присвячені дослідження вітчизняних (Н.М. Бібик, О.І. Локшіної, О.І. Пометун, Л.Л. Хоружі) і зарубіжних вчених (В.О.Болотова, Дж. Равена, А.В. Хуторського). Зазначена проблема розглядалася з позицій практичного застосування Г.О. Михалінін, С. А. Раковим, В.О. Шарко, з позицій реалізації в математичній освіті В.В. Ачканом, М.І. Бурдою, Д.В. Васильєвою, Н.А. Тарасенковою та ін.

Реалізації компетентнісного підходу в освітній процес з математики сприяє розв'язування прикладних задач з параметрами. Задачі з параметрами, зокрема прикладні, сприяють формуванню інтелектуальних умінь, розвитку логічного мислення і математичної культури. Розв'язування таких задач пов'язане зі значними труднощами, це пояснюється тим, що кожна задача з параметрам передбачає розв'язування не однієї, а цілої низки різноманітних математичних задач.

В шкільному курсі математики знайомство з параметрами починається з 7 класу при розв'язуванні лінійних рівнянь, згодом у 8 – 9 класах розв'язуванню задач з параметрами виділяється час лише у класах з поглибленим вивченням математики. За відсутності належної кількості годин учителю не завжди вдається познайомити учнів з методами і прийомами розв'язування задач з параметрами, сформувати уміння і навички роботи з таким видом задач. У старшій школі зустріч з параметрами відбувається ще рідше, у деяких видах рівнянь і нерівностей. Таким чином, випускник школи, обираючи математику при складанні ЗНО, зустрічається з проблемою при розв'язуванні задач з параметрами.

Під час розв'язування прикладних задач з параметрами значну увагу потрібно приділити саме пошуку взаємозв'язків між даними кожної задачі. Обов'язково визначити обмеження на початкові дані, накладені змістом задачі, а також додаткові обмеження, які впливають з аналізу отриманих результатів.

Зазвичай під час розв'язування прикладних задач з числовими даними відразу вони використовуються, що не викликає потреби досліджувати всі можливі випадки (розглядається лише один певний випадок, передбачений умовою задачі). Такий підхід не сприяє кращому розумінню сукупності подібних задач, оскільки не вимагає пошуку взаємозв'язків між даними задачі та дослідженням відповідності умови і одержаних результатів.

Загальний прийом розв'язування прикладних задач із кількома параметрами включає: знання етапів розв'язування, методів їх виконання, типів задач, обґрунтування вибору способу виконання на підставі аналізу тексту задачі, а також володіння предметними знаннями (розуміння понять, термінів, формул, логічних прийомів і операцій, властивостей елементарних функцій, рівносильних перетворень рівнянь тощо).

Наприклад, розглянемо таку задачу: перший трактор, працюючи самостійно, може зорати поле за  $a$  годин, а другий за  $b$  годин. За скільки годин можуть зорати поле обидва трактори, працюючи разом?

Розв'язання.

Нехай обидва трактори, працюючи разом, можуть зорати поле за  $x$  годин. Працюючи самостійно, перший трактор за 1 год зоразе  $\frac{1}{a}$  частину поля, а другий трактор -  $\frac{1}{b}$  частину поля. За умовою задачі

складемо рівняння:  $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \cdot x = 1$ . Розв'яжемо це рівняння:  $\frac{a+b}{ab} \cdot x = 1$ ;  $x \cdot (a+b) = ab$  Отримали

лінійне рівняння з однією змінною. Оскільки за умовою задачі  $a > 0$ ,  $b > 0$  то й  $a + b \neq 0$ . Отже,

$$x = \frac{ab}{a+b}, \text{ тобто обидва трактори, працюючи разом, можуть зорати поле за } \left( \frac{ab}{a+b} \right) \text{ год.}$$

Обмеження на початкові дані:  $a > 0$ ,  $b > 0$   
інших обмежень немає.  
Відповідь.

Якщо  $a > 0$ ,  $b > 0$ , то обидва трактори, працюючи разом, можуть зорати за  $\left( \frac{ab}{a+b} \right)$  год.

Якщо  $a \leq 0$  і  $b \leq 0$ , або обидві нерівності виконуються одночасно, то задача не має змісту.

Перед розв'язуванням даної задачі корисно поставити учням запитання:

1. Яких значень можуть набувати параметри  $a$ ,  $b$ ?
2. Яку частину поля може зорати за 1 год перший (другий) трактор, працюючи самостійно?
3. Порівняйте значення параметрів  $a$ ,  $b$ .

Опрацьовуючи разом з учнями прикладні задачі з кількома параметрами, учитель може розвинути наведені розв'язання й додаткові обмеження та результати відповіді до їх реальних значень (наприклад, швидкість пішохода не може перевищувати 5 км/год, швидкість течії річки – 15 км/год, швидкість велосипедиста – 30 км/год тощо).

Отже, під час розв'язування таких задач учні знайомляться з великою кількістю евристичних прийомів загального і спеціального характеру, вчать застосовувати математичні знання в практичних ситуаціях.

Таким чином, ефективним засобом у формуванні інтелектуальних умінь учнів є розв'язування прикладних задач з параметрами. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці прикладних задач з параметрами за різними темами шкільного курсу математики.

#### Література

1. Бурда М.І. Прикладна спрямованість змісту шкільної математичної освіти / Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії практики (до 25-річчя НАПН України): зб. наук. праць. К. : Вид. дім «Салі», 2017. С. 211-216.
2. Васильєва Д.В. Науково-дослідницька діяльність учнів в умовах реалізації компетентнісного підходу до навчання математики // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Науковий журнал. Суми: СумДПУ. 2016. №2(56). С. 35-47.
3. Тарасенкова Н.А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. Математика в рідній школі. 2016. № 11. С. 26-30.

**Анотація. Кравченко З. І. Прикладні задачі з параметрами як засіб розвитку інтелектуальних умінь учнів в контексті компетентнісного підходу до навчання математики.** В статті розглянуто методичні рекомендації щодо розв'язування прикладних задач з параметрами в контексті компетентнісного підходу до навчання математики. Показано на конкретному прикладі розв'язування таких задач. Акцентовано увагу на етапах розв'язування прикладних задач з кількома параметрами.

**Ключові слова:** прикладна задача, параметр, компетентнісний підхід.

**Summary. Kravchenko Z. I. Applied problems with parameters as a means of developing intellectual skills in the context of a competent approach to teaching mathematics.** The article discusses guidelines for solving applied problems with parameters in the context of a competent approach to teaching mathematics. the solution of such problems is shown on a specific example. Attention is focused on the stages of solving applied problems with several parameters.

**Key words:** applied task, parameter, competence approach

**Аннотация. Кравченко З. И. Прикладные задачи с параметрами как средство развития интеллектуальных умений учащихся в контексте компетентностного подхода к обучению математике.** В статье рассмотрены методические рекомендации касательно решения прикладных задач с параметрами в контексте компетентностного подхода к обучению математики. показано на конкретном примере решение таких задач. Акцентируется внимание на этапах решения прикладных задач с несколькими параметрами.

**Ключевые слова:** прикладная задача, параметр, компетентностный подход.

**Н. В. Кульчицька**

кандидат педагогічних наук, доцент

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

м.Івано-Франківськ,

nataliia.kulchytska @pnu.edu.ua

**Р. І. Собкович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

м.Івано-Франківськ

**НЕСТАНДАРТНІ ПРИЙОМИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ 4-го СТЕПЕНЯ**

Питання теорії алгебраїчних рівнянь вищих степенів та класичних методів їх розв'язування (використання теореми Безу, схеми Горнера, формули Кардано та Феррарі, групування) широко висвітлені у науковій літературі. Ми хочемо привернути увагу до деяких, на перший погляд штучних способів, застосування яких ґрунтується на аналізі деяких функціональних залежностей коефіцієнтів рівняння, характерних для даного виразу або певного класу подібних задач і не може бути реалізована у загальному вигляді.

Традиційним при розв'язуванні рівнянь та нерівностей є метод заміни, або, як його ще іноді називають, метод підстановки. Його використовують насамперед у випадках, коли при цьому спрощується вираз і тим самим легше прослідковуються необхідні для розв'язання залежності. Вдало вибрана заміна іноді дозволяє понизити степінь заданого в умові задачі виразу. В окремих вправах заміни можуть бути майже очевидними. Такими є, зокрема бікватратні рівняння  $ax^4 + bx^2 + c = 0$ , які розв'язуються заміною  $t = x^2$ . Більш замаскованою є, наприклад, заміна  $t = x^2 - 4x$  у рівнянні  $(x^2 - 4x)^2 + 3(x - 2)^2 - 12 = 0$ . Введення заміну  $t = x^2 - x + 1$  суттєво спрощує процес перетворення та

$$\text{розв'язування рівняння } \frac{9}{x^2 - x + 1} = 7 + 2x - 2x^2.$$

Проте в окремих задачах вибір вдалої заміни не завжди є очевидним фактом. Саме такі класи рівнянь ми розглядаємо нижче, ставлячи за мету описати не тільки вигляд самої заміни, але й ті ознаки, які вказують на можливість її введення. Більшість таких задач ми відносимо до нестандартних.

**1. Рівняння виду  $(kx^2 + lx + m)(kx^2 + px + m) = cx^2$ ,**

Нехай  $m \neq 0$ ,  $c \neq 0$  (інакше рівняння розв'язується без додаткових заміни). Підказкою до цілеспрямованих перетворень є рівність коефіцієнтів  $k$  та  $m$  в обох квадратних тричленах. Значення  $x = 0$  при зроблених зауваженнях не буде коренем рівняння. При  $x \neq 0$  поділимо рівняння на  $x^2$ , ділячи на  $x$  кожний із множників у лівій частині. Отримуємо  $\left(kx + l + \frac{m}{x}\right)\left(kx + p + \frac{m}{x}\right) = c$ . Далше рівняння розв'язується за допомогою очевидної заміни  $t = kx + \frac{m}{x}$ .

**2. Рівняння виду  $(kx^2 + lx + m)^2 + (kx^2 + px + m)^2 = cx^2$ .**

Рівняння вигляду  $(kx^2 + lx + m)^2 + (kx^2 + px + m)^2 = cx^2$  із рівними коефіцієнтами біля  $x^2$  та вільними членами у квадратних тричленах, наявних у лівій частині, теж розв'язуються діленням рівняння на  $x^2$ . У результаті дістаємо  $\left(kx + l + \frac{m}{x}\right)^2 + \left(kx + p + \frac{m}{x}\right)^2 = c$ . Наступна заміна  $t = kx + \frac{m}{x}$  очевидна.

Розглянемо відповідні приклади.

**Приклад 1.** Розв'язати рівняння  $(2x^2 - 3x + 1)(2x^2 + 5x + 1) = 9x^2$ .

Розв'язання. Значення  $x = 0$  не є коренем рівняння. Поділимо обидві частини на  $x^2$ :  $\left(2x - 3 + \frac{1}{x}\right)\left(2x + 5 + \frac{1}{x}\right) = 9$  та зробимо заміну  $t = 2x + \frac{1}{x}$ . Отримуємо рівняння  $(t - 3)(t + 5) = 9$ , звідки

$t_1 = -6$ ,  $t_2 = 4$ . Повертаючись до початкової змінної  $x$ , дістаємо два рівняння:  $2x + \frac{1}{x} = -6$  та  $2x + \frac{1}{x} = 4$ , які зводяться до квадратних.

$$\text{Відповідь. } x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}, x_{3,4} = \frac{-3 \pm \sqrt{7}}{2}.$$

**Приклад 2.** Розв'язати рівняння  $(x^2 + 3x + 2)^2 - 3(x^2 - x + 2)^2 = 24x^2$ .

Розв'язання. Квадратні тричлени у дужках мають однакові коефіцієнти біля  $x^2$  та вільні члени. Тому застосуємо описаний вище спосіб розв'язання. Зауваживши, що значення  $x = 0$  не є коренем рівняння, поділимо його обидві частини на  $x^2$ :  $\left(x + 3 + \frac{2}{x}\right)^2 - 3\left(x - 1 + \frac{2}{x}\right)^2 = 24$  та виконаємо заміну  $t = 2x + \frac{1}{x}$ . Отримуємо  $(t + 4)^2 - 3t^2 = 24 \Leftrightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Rightarrow t = 2$ . Повертаючись до змінної  $x$ , дістаємо рівняння  $x + \frac{2}{x} = 3$ , звідки  $x_1 = 1, x_2 = 2$ .

Відповідь.  $x_1 = 1, x_2 = 2$ .

### 3. Зведення до квадратних рівнянь відносно нової змінної.

Деякі рівняння вищих степенів вдається розв'язати, розглядаючи їх, як квадратні відносно додаткової змінної (параметра), у ролі якої може виступати певне число. У випадку, коли дискримінант такого квадратного рівняння є повним квадратом, виникає можливість звести задачу до розв'язування двох рівнянь нижчого степеня.

**Приклад 3.** Розв'язати рівняння  $x^4 + x^3 - 2\sqrt{2}x^2 - \sqrt{2}x + 2 = 0$ .

Розв'язання. Перетворимо рівняння до вигляду

$$(\sqrt{2})^2 - \sqrt{2}(2x^2 + x) + x^4 + x^3 = 0$$

та розв'яжемо його, як квадратне відносно числа  $\sqrt{2}$ . Дістаємо

$$\sqrt{2} = \frac{2x^2 + x \pm \sqrt{(2x^2 + x)^2 - 4(x^4 + x^3)}}{2} \Leftrightarrow \sqrt{2} = \frac{2x^2 + x \pm x}{2}.$$

Отримуємо два квадратні рівняння, але уже відносно змінної  $x$ :  $x^2 + x - \sqrt{2} = 0$  та  $x^2 = \sqrt{2}$ .

Їхніми коренями є значення  $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4\sqrt{2}}}{2}$  та  $x_{3,4} = \pm\sqrt[4]{2}$ .

Відповідь.  $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4\sqrt{2}}}{2}, x_{3,4} = \pm\sqrt[4]{2}$ .

Нетрадиційні способи розв'язування алгебраїчних рівнянь викликають привертають увагу і науковців і здобувачів освіти. Вони демонструють невичерпну різноманітність у постановці математичних задач та різноплановість пошуків шляхів їх вирішення. Оволодіння новими підходами до розв'язування рівнянь суттєво поглиблює рівень математичної підготовки, формує інтелектуальні уміння та розвиває творчі здібності учнів та студентів.

**Анотація. Кульчицька Н. В., Собкович Р. І. Нестандартні прийоми розв'язування алгебраїчних рівнянь 4-го степеня.** *Автори розглядають деякі види рівнянь 4-го степеня; ознаки, що вказують на можливість введення відповідної підстановки; приклади, які ілюструють використання нестандартних прийомів розв'язування такого виду рівнянь введенням заміни змінної.*

**Ключові слова:** алгебраїчні рівняння 4-го степеня, нестандартні методи розв'язування, заміна змінної, інтелектуальні вміння.

**Summary. Kulchytska N., Sobkovych R. Non-standard methods for solving algebraic equations of the 4th degree.** *The authors consider some types of 4th degree equations; signs indicating the possibility of using the corresponding substitution; examples illustrating the use of non-standard methods for solving equations of this type by introducing a change of variable.*

**Key words:** algebraic equations of the 4th degree, non-standard methods for solving, change of variable, intellectual skills.

**Аннотация. Кульчицкая Н. В., Собкович Р. И. Нестандартные приемы решения алгебраических уравнений 4-й степени.** *Авторы рассматривают некоторые виды уравнений 4-й степени; признаки, указывающие на возможность использования соответствующей подстановки; примеры, иллюстрирующие применение нестандартных приемов решения уравнений такого вида введенным заменой переменной.*

**Ключевые слова:** алгебраические уравнения 4-й степени, нестандартные методы решения, замена переменной, интеллектуальные умения.

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРОПЕДЕВТИКА НА I И II СТУПЕНЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Приходя в школу, ребенок погружается в процесс получения новых знаний и обогащения своих интеллектуальных умений. Обучение сейчас носит практико-ориентированный характер, а значит, полученные знания и умения школьник должен научиться применять в повседневной жизни. Начинать работу в этом направлении необходимо уже на I ступени общего среднего образования.

Процесс обучения математике традиционно выстраивается по принципу спирали: на каждой новой ступени обучения при повторении изученного материала происходит углубление и расширение учебной информации, добавление новых элементов и привязка новых тем к ранее изученным. Точно так по спирали следует строить и знакомство учащихся с функциями.

Понятия «Функция», «График функции» «Прямая пропорциональная зависимость», «Обратная пропорциональная зависимость» начинают подробно изучаться в шестом классе, однако, это не означает, что с ними учащиеся встречаются впервые. Школьный курс математики начальной школы предоставляет довольно широкие возможности для осуществления функциональной пропедевтики.

В третьем и четвертом классах учащиеся начинают знакомиться с задачами на тройное правило. Основные типы таких задач – это задачи на движение, задачи экономического содержания (связывающие понятия цена – количество – стоимость) [1, 2], а также практико-ориентированные задачи (например, масса одного пакета – количество пакетов – общая масса, расход ткани на одно платье – количество платьев – общий расход ткани, и т.д.). Осуществляя поиск решения задачи, учащиеся усваивают два основных способа решения таких задач:

1. способ приведения к единице;
2. способ отношения.

Рассматривая ряд задач, учителю необходимо продемонстрировать школьникам основные функциональные идеи. Сначала рекомендуется рассматривать задачи, которые бы решались только способом приведения к единице. При этом целесообразно рассмотреть шесть основных видов задач.

З а д а ч а 1. На 3 платья пошло 6 метров ткани. Сколько метров ткани пойдет на 4 таких платья?

З а д а ч а 2. На 3 платья пошло 6 метров ткани. Сколько таких же платьев можно сшить из 8 метров ткани?

З а д а ч а 3. На одно красное платье идет 2 метра ткани, а на одно желтое – 3 метра ткани. На желтые платья пошло 9 метров ткани. Сколько потребуется красной ткани, если, красных и желтых платьев сшили одинаковое количество?

З а д а ч а 4. Сшили одинаковое количество красных и желтых платьев. На красные платья израсходовали 6 метров материи, а на желтые – 9 метров. Сколько расходовали на одно желтое платье, если известно, что на одно красное платье идет 2 метра ткани?

З а д а ч а 5. На одно желтое платье идет 3 метра ткани, а на одно красное – 2 метра. Сколько сшили красных платьев, если на красные платья пошло столько же ткани, сколько и на 2 желтых?

З а д а ч а 6. Сшили 3 красных и 2 желтых платья. На одно желтое платье идет 3 метра ткани. Сколько метров ткани идет на одно красное платье, если на красные платья пошло столько же ткани, сколько и на желтые?

Далее следует познакомить учащихся с задачами, которые решаются только способом отношения, при этом необходимо обсудить, почему невозможно в данном случае применить способ приведения к единице.

З а д а ч а 7. На два платья пошло 5 метра ткани. Сколько метров ткани пойдет на 4 таких платья?

Совместный поиск решения задач этого вида, приводит учащихся к выводу, что чем больше платьев нужно пошить, тем больше ткани используется. Следующий вывод, который делают учащиеся: во сколько раз увеличилось число платьев – во столько раз увеличился расход ткани.

З а д а ч а 8. На 4 платья пошло 10 метров ткани. Сколько метров ткани пойдет на 2 таких платья?

При решении данной задачи, школьники должны прийти к выводу, что во сколько раз уменьшилось число платьев – во столько раз уменьшился расход ткани.

Следующим шагом для осуществления функциональной пропедевтики будет предложение учащимся задачи, которую можно решить двумя способами, при этом следует обсудить, когда такое возможно.

З а д а ч а 9. На 4 платья пошло 20 метров ткани. Сколько метров ткани пойдет на 2 таких платья?

Более сложными для восприятия учащихся являются задачи, в которых величины связаны обратно пропорциональной зависимостью.

З а д а ч а 10. Сшили 4 красных платья и несколько желтых. На одно красное платье идет 2 метра ткани, а на одно желтое – 4 метра. На красные и желтые платья израсходовали одинаковое количество ткани. Сколько сшили желтых платьев?

При первичном рассмотрении такого вида задач рекомендуется проверка решения способом приведения к единице. При решении данной задачи, школьники должны прийти к выводу, что во сколько

раз увеличился расход ткани на одно платье – во столько раз уменьшится количество платьев. В дальнейшем можно предлагать учащимся задачи, которые будут решаться только способом отношения.

Также на I ступени общего среднего образования рассматриваются задачи на сложное тройное правило.

З а д а ч а 11. Три курицы за 3 дня снесли 3 яйца. Сколько яиц снесут 12 куриц за 12 дней, если будут нестись также?

Рассмотрение всех способов решения этой задачи, позволяет рассмотреть различные зависимости величин.

В процессе закрепления умения решать задачи, связанные с пропорциональными величинами, и для развития творческих способностей рекомендуется предлагать учащимся составлять условия задач, для определенного вида зависимостей.

В пятом и шестом классах учащиеся продолжают решать текстовые задачи с пропорциональными величинами, тем самым неявно осуществляется функциональная пропедевтика. Также функциональная пропедевтика встречается при знакомстве с пропорциями.

Таким образом, подходя к изучению функций, прямой пропорциональной и обратной пропорциональной зависимостей школьники уже неоднократно с ними встречались, а значит, знакомство с этими понятиями должно пройти легче.

#### Литература

1. Лобанок, И. П. Основы финансовой грамотности при изучении математики на первой ступени образования / И.П. Лобанок // Современные тенденции развития начального и эстетического образования : сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию факультета начального и музыкального образования (28 марта 2019 г.) / под общ. Ред. С. П. Чумаковой. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2019. – С. 245–246.
2. Лобанок, И. П. Пропедевтика экономических знаний при изучении математики на первой ступени образования / И.П. Лобанок // Современное образование: мировые тенденции и региональные аспекты: сборник статей V Международной научно-практической конференции, 6 ноября 2019 года, г. Могилев / редкол.: М. М. Жудро [и др.]; под общ. Ред. Т. И. Когачевской. Могилев : МГОИРО, 2019. – С. 283–285.

**Анотація.** Лобанок І. П. Функціональна пропедевтика на I і II ступенях загального середовища освіти. Курс математики початкової школи надає широкі можливості для здійснення пропедевтики поняття «Функція», «Графік функції», «Пряма і зворотна пропорційність». Здійснюватися функціональна пропедевтика може за допомогою системи спеціально підібраних завдань.

**Ключові слова:** функціональна пропедевтика, пряма пропорційна залежність, зворотна пропорційна залежність.

**Summary.** Labanok I. P. Functional propaedeutic in I and II degrees of school education. Primary school mathematics course provides ample opportunities for propaedeutic of functions, function graph, direct and inverse proportion. The functional propaedeutic may be carried put with using the system of specially selected tasks.

**Keywords:** functional propaedeutic, direct proportion, inverse proportion.

**Аннотация.** Лобанок И. П. Функциональная пропедевтика на I и II ступенях общего среднего образования. Курс математики начальной школы предоставляет широкие возможности для осуществления пропедевтики понятий «Функция», «График функции», «Прямая и обратная пропорциональность». Осуществляется функциональная пропедевтика может посредством системы специально подобранных задач.

**Ключевые слова:** функциональная пропедевтика, прямая пропорциональная зависимость, обратная пропорциональная зависимость.

**С. М. Лук'янова**

кандидат педагогічних наук, доцент

НПУ ім. М. П. Драгоманова, м. Київ

orcid.org/0000-0001-8093-3211

luksvetlana@ukr.net

#### ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В ПРОЄКТІ "ІНТЕЛЕКТ УКРАЇНИ" В 5-6-Х КЛАСАХ: НА ПРИКЛАДІ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ

Однією із обов'язкових умов для здійснення неперервності процесу здобуття знань відповідно до закону України «Про освіту» є наступність. Саме завдяки побудові та функціонуванню освітнього процесу на основі цього принципу створюються сприятливі умови для забезпечення узгодженості щодо формулювання цілей вивчення окремого навчального предмету зокрема між різними рівнями освіти – початкова ланка, основна школа, старша профільна школа. Дотримання принципу наступності вимагає

також узгодженості змістового наповнення навчальних програм, а також методів і форм навчання, які, по-перше, повинні відповідати віковим особливостям учнів даної ланки освіти, а, по-друге, в класах, що є перехідними з однієї ланки на іншу (5 класи – перехід з початкової школи до основної, 10 клас – перехід з основної школи в старшу) сприяти адаптації учнів до нових умов і вимог.

Наступність, як один із принципів неперервної освіти, є багатоаспектним поняттям і відноситься до кола тих проблем дидактики і методичних досліджень, що знаходяться постійно в полі зору як науковців та методистів, так і вчителів практиків [2].

Найчастіше під наступністю вважають опору під час вивчення нових тем на вже пройдений раніше матеріал, використання й поглиблення знань, умінь і навичок учнів, завдяки чому виникають різні зв'язки між темами у процесі взаємодії старих і нових знань, і як наслідок виникає система міцних і глибоких знань.

Зазначимо, що враховуючи особливості процесу оволодіння системою математичних знань, забезпечення принципу наступності на різних освітніх ступенях буде ефективним, якщо систематично домагатись максимальної взаємодії набутих і нових знань на основі зв'язків вже вивченого матеріалу з наступними темами в математиці – внутрішньо-предметні зв'язки та з темами інших шкільних предметів – міжпредметні зв'язки.

*По-друге*, важливо щоб розширення і поглиблення знань, умінь і навичок відбувалось поступово, з повторенням на більш високому рівні раніше засвоєних знань та з опорою на навчальний, практичний та життєвий досвід учнів.

*По-третє*, логіка побудови змісту навчального матеріалу повинна враховувати ті якісні зміни, що відбуваються в особистості учнів – фізіологічні зміни, психологічні, зміни в розумовому розвитку учнів тощо.

*По-четверте*, потрібно уникати різких переходів до використання в навчальному процесі нових організаційних форм, видів діяльності на уроці, методів та засобів навчання під час переходу учнів на новий освітній ступінь, тобто потрібен адаптаційний період для узгодження між методами, що використовувались раніше, і методами, які вчитель планує використовувати у подальшому.

*По-п'яте*, слід враховувати закономірності формування логіко-системного мислення у послідовному оволодінні знаннями під час вивчення математики.

Наразі актуальність розвідок щодо забезпечення наступності під час навчання математики пов'язана з тим, що «організація навчання в школі сьогодні не встигає за потребами учнів, а тому не сприяє розвиткові у них творчих здібностей, закладених природою. Отже, нове покоління потребує нової системи навчання. На часі використання таких форм, методів, прийомів і засобів, такої педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу, які вирішують не тільки конкретні дидактичні завдання, сформульовані в нормативних документах, а й у повній мірі задовольняють потреби та бажання учнів з покоління Z» [1, с. 33].

Науково-педагогічний проєкт «Інтелект України» базується на основі провідних ідей сингапурської системи освіти. Його ідеї – «навчити дитину бути успішною в школі та в дорослому житті, навчити радіти життю», дати високий рівень освіти і уникнути стресових станів.

Серед особливостей навчання учнів розв'язуванню текстових задач за програмами Проєкту, перш за все, варто звернути увагу на те, що всі задачі поділено на типи (важливість такого поділу зазначав свого часу ще О. М. Астряб) і навчання учнів їх розв'язуванню можна представити у вигляді кількох кроків, дотримання яких чітко прослідковується у всіх роках навчання з початкової школи і до старшої.

*Крок перший* – знайомство з новим типом задач: аналіз особливостей структури чи сюжету, повідомлення назви типу, вивчення способу запису короткої умови задачі та алгоритму способу розв'язування. На цьому кроці учням також пропонують розв'язати в друкованому зошиті задачі із використанням підказок-настанов (порад). Такі картки поради добре використовувати для учнів, які потребують індивідуального темпу щодо засвоєння способу розв'язування задач даного типу.

*Другий крок* – знайомство з картою знань для конкретного типу задач та навчання учнів використовувати карти знань під час розв'язування задач даного типу; у підручниках біля задач вказано вид задачі (на спільну роботу, на знаходження третього доданка, відсотків від числа тощо), отже, учні можуть за потреби звернутись до відповідної карти знань; для кращого засвоєння видових особливостей структури задачі чи сюжету, а також відпрацювання способу розв'язування задачі розміщено у вигляді добірок; серед задач, що пропонують на цьому кроці є завдання по складанню текстів задач за схемою, за короткою умовою або просто за назвою виду задачі.

Зауважимо, що карти знань є гарною допомогою для учнів у скрутних ситуаціях та під час повторення. Вони розміщені на окремих сторінках у підручниках з математики для початкової школи, а для учнів 5-6-х класів всі карти розміщено в одному збірнику. Наразі карти знань є довідником, який допоможе згадати теоретичні факти, що необхідні для розв'язування задачі вказаного типу, чи спосіб запису короткої умови (графічна ілюстрація, структурна схема тощо). Також, на нашу думку, можна доповнювати карти разом із учнями і розміщувати на них кроки способу розв'язування.

*Третій крок* – задача даного типу зустрічається через певний час і перед початком її розв'язування зазначено, що необхідно згадати як розв'язуються задачі даного типу. Біля тексту задачі вказано посилання на номер відповідної карти знань.

*Четвертий крок* – пропонується текст задачі і спочатку потрібно визначити її тип, а вже потім розв'язати задачу. Щоб перевірити рівень вмінь учнів розв'язувати задачі даного типу їх пропонують розв'язувати під час вивчення різних тем (інтервальне повторення).

На н'ятому кроці проводять перевірку рівня сформованості вмінь учнів щодо розв'язування текстових задач, використовуючи зошити з друкованою основою. На «сторінці чемпіонів» учневі пропонують розв'язати 4-5 задач і записати час, який він витратив на їх розв'язування.

На нашу думку, корисним для розвитку умінь учнів є прийом засвоєння певного типу задачі через розв'язування добірок обернених задач. Проте ці задачі розміщені з великими часовими проміжками, тому не у всіх дітей створюється цілісна картина щодо розуміння структури та залежностей між величинами даного типу задач, розуміння їх зв'язку. Вважаємо, що такі задачі слід розв'язувати парами і використовувати ілюстративні схеми. Також потрібно пропонувати учням складати парні задачі за короткими умова (схемами) під час виконання домашньої роботи.

*Висновки.* Розвідки по вивченню особливостей вивчення математики в Проекті були пов'язані з керівництвом кваліфікаційним дослідженням магістрантки, яка має досвід роботи за програмами Проекту в початковій школі. Окрім того, під час дослідження було враховано власний багаторічний досвід викладання в основній школі в класах, що працюють за типовими програмами з математики, зокрема і в тих класах, що в початковій школі навчались за програмами Проекту, а в основній школі перейшли на типові програми. На нашу думку, є цікаві знахідки розробників Проекту (поетапне засвоєння типів задач, використання технології інтервального повторення, карти знань для вивчення окремих типів задач тощо), які можна втілювати і у звичайному освітньому процесі. Це буде корисно і дійсно сприятиме підвищенню рівня математичної освіти та дієвого забезпечення на практиці принципу наступності.

#### Література

1. Васильєва Д. В. Організація навчання математики учнів з покоління Z. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3 : Фізика і математика у вищій і середній школі: зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 20. С. 33-38.
2. Лук'янова С. М. Забезпечення наступності між початковою і основною школами під час навчання учнів розв'язуванню текстових задач арифметичними способами // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. Вип.17. Донецьк: Фірма ТЕАН, 2002. С.162-171

**Анотація.** Лук'янова С. М. **Особливості реалізації принципу наступності під час вивчення математики в проекті «Інтелект України» в 5-6-х класах: на прикладі навчання розв'язуванню текстових задач.** Розглядається проблема забезпечення принципу наступності в навчанні математики. Аналізуються особливості навчання учнів 5-6-х класів розв'язуванню текстових задач за програмами проекту «Інтелект України». Описуються етапи вивчення типових особливостей задач та формування вмінь учнів їх розв'язувати.

**Ключові слова:** принцип наступності, науково-педагогічний проект «Інтелект України», текстова задача.

**Summary.** Lukianova Svitlana. **Features of the implementation of the principle of continuity in the study of mathematics in the project "Intellect of Ukraine" in grades 5-6: on the example of learning to solve word problems.** The problem of ensuring the principle of continuity in teaching mathematics is considered. The author analyzes the peculiarities of teaching students in grades 5-6 in text tasks according to the programs of the project «Intellect Ukraine». The stages of studying the typical features of text tasks (structure, methods of solution, plot) and the formation of students' ability to solve them are described.

**Key words:** the principle of continuity, scientific and pedagogical project «Intellect Ukraine», text tasks.

**Аннотация.** Лукьянова С. М. **Особенности реализации принципа преемственности при изучении математики в проекте «Интеллект Украины» в 5-6-х классах: на примере обучения решению текстовых задач.** Рассматривается проблема обеспечения принципа преемственности при обучении математики. Анализируются особенности обучения учащихся 5-6-х классов решению текстовых задач по программам проекта «Интеллект Украины». Описаны этапы изучения типовых особенностей задач (структура, способы решения, сюжет) и формирования у учащихся умений по их решению.

**Ключевые слова:** принцип преемственности, научно-педагогический проект «Интеллект Украины», текстовая задача.



**Л. П. Міронець**

кандидат педагогічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми

mironets19@gmail.com

**О. М. Ніколаєва**

вчитель біології Старогнатівської ЗОШ І - III ступенів

Волноваський р-н, Донецька обл.

starognativskazoh@ukr.net

## ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОЄКТУ У ШКІЛЬНОМУ КАБІНЕТІ БІОЛОГІЇ

Основною метою екологічної освіти є формування культури поведінки та відповідного ставлення до природи шляхом інтеграції природничо-наукових та суспільно-гуманітарних знань як фактора виховання екологічної культури через морально-етичне виховання, формування екологічної свідомості і мислення, виховання у молоді відповідального ставлення до навколишнього середовища і здоров'я [1].

Екологічна освіта, з одного боку, повинна бути самостійним елементом в загальній системі освіти, і з іншого боку, виконує інтегративну роль у всій системі освіти. Ця мета досягається поетапно шляхом розв'язання освітніх і виховних завдань, вдосконалення практичної діяльності.

Формування екологічної культури особистості – невід'ємна частина освітнього процесу. Однією з провідних задач екологічної освіти в теперішній час є формування відповідального ставлення до оточуючого середовища, для рішення яких потрібна організація не тільки теоретичних знань, а й практичної діяльності. В ході практики учні мають можливість оволодівати вміннями та навичками правильної поведінки в природі, оцінювати стан довкілля найближчого природного оточення – вулиці, подвір'я, приміщення школи, кабінету; вносити свій практичний внесок у збереження та поліпшення багатства, краси та комфорту оточення.

Для успішної організації освітнього процесу необхідні екологічні знання. Для збереження та підтримання здоров'я школярів дуже важливі практична оцінка та прогнозування міри виявлення факторів оточуючого середовища. Виходячи з цього виникає питання про дослідження свого оточення. Відомо, що більшу частину свого часу учні проводять в стінах навчального закладу, тому ми з учасниками екологічного гуртка Старогнатівської ЗОШ І - III ступенів Волноваського району Донецької області вирішили досліджувати кабінет біології та з'ясувати: чи відповідає він санітарно-гігієнічним вимогам і дати оцінку екологічній комфортності простору, де ми знаходимося протягом певного часу.

Ця дослідницька робота проводилася в рамках роботи екологічного гуртка «Юні квітникарі-аранжувальники». Робота мала на увазі поглиблене вивчення нормативної документації з санітарно-гігієнічних вимог до кабінету, а також рішення освітньо-виховних задач екологічного напрямку, тобто розширенню знань про довкілля та його благоустрій. Перехід від пасивної теорії до активних дій для покращення екологічної комфортності свого оточення.

Мета дослідницької роботи була:

- ✓ активізувати увагу учнів до екологічного стану найближчого оточення;
- ✓ узагальнити та поглибити знання про вплив довкілля на здоров'я та емоційний стан людини;
- ✓ формувати вміння та навички, необхідні для вивчення та оцінки екологічного стану довкілля;
- ✓ продовжувати виховувати відповідальне ставлення до природи та свого здоров'я;
- ✓ розширити участь дітей в дослідницькій діяльності, сприяючої професійному визначенню;
- ✓ мотивувати необхідність діяльності з благоустрою та оформленню навчального кабінету.

Об'єкт дослідження: навчальний кабінет біології.

Для вирішення поставленої мети, необхідно було визначити наступні технічні характеристики кабінету:

1. Визначення площі кабінету біології.
2. Розстановка меблів та обладнання в кабінеті.
3. Кольорова гама та її відповідність санітарним нормам.
4. Визначення температури повітря в кабінеті та її відповідність з санітарними нормами.
5. Визначення відносної вологості повітря в кабінеті.
6. Визначення величини штучного та природного освітлення приміщення.
7. Визначення озеленення кабінету біології.

У результаті роботи встановлено, що, підбираючи рослини, треба враховувати можливість їх використання на уроках біології та у позакласній роботі [2]. Крім того, слід враховувати роль рослин в оформленні приміщення та вимогливість їх до умови утримання. Рослини в кабінеті розміщені на полицях, підлозі, підставках. Всі рослини мають етикетки з зображенням та видовою назвою російською та латинською мовами. Кількість рослин в кабінеті на момент складання екологічного паспорту складало 18 одиниць. Всі рослини мають задовільний стан, доглянуті та раціонально розміщені. Відповідальні (чергові) учні контролюють стан мешканців зеленого куточку, вчасно організують полив, санітарну обробку, підживлення та пересадку рослин.

Таким чином, зацікавлення дітей екологічною діяльністю шляхом безпосереднього залучення їх до суспільно значимої та екологічно корисної роботи, залучення до виконання практичних завдань з

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

екології, розв'язання екологічних проблем, активізує увагу учнів до екологічного стану найближчого оточення, формує вміння та навички, необхідні для вивчення та оцінки екологічного стану довкілля.

##### Література

1. Ковальчук В.А. Екологічна культура – важлива складова екологічної освіти та виховання. Взаємодія школи та громадських екологічних організацій у вихованні ціннісного ставлення до природи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ: Всеукраїнська екологічна ліга, Інститут проблем виховання Академії педагогічних наук України, 2004. С. 56-57.
2. Кімнатні рослини куточка живої природи : (фото, паспорти та методичні рекомендації вчителям біології) / Сумський державний педагогічний університет, Кафедра ботаніки ; уклад. Л.П. Міронець. – Суми: [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2013. 40 с.

**Анотація. Міронець Л. П., Ніколаєва О. М. Організація екологічного проєкту у шкільному кабінеті біології.** Розглянуто можливість залучення учнів до виконання екологічного проєкту у шкільному кабінеті біології. Визначено, що зацікавлення дітей екологічною діяльністю шляхом безпосереднього залучення їх до суспільно значимої та екологічно корисної роботи, залучення до виконання практичних завдань з екології, розв'язання екологічних проблем, активізує увагу учнів до екологічного стану найближчого оточення.

**Ключові слова:** кабінет біології, освітній процес з біології, екологічний проєкт, кімнатні рослини.

**Summary. Mironets L. P., Nikolaeva A. N. Organization of an ecological project in the school biology classroom.** The possibility of involving students in the implementation of an environmental project in the school biology classroom is considered. It is determined that children's interest in environmental activities by directly involving them in socially significant and environmentally useful work, involvement in practical environmental tasks, solving environmental problems, activates students' attention to the environmental condition of the immediate environment.

**Key words:** biology room, biology educational process, ecological project, houseplants.

**Анотація. Міронець Л. П., Николаєва А. Н. Организация экологического проекта в кабинете биологии.** Рассмотрена возможность привлечения учащихся к выполнению экологического проекта в школьном кабинете биологии. Определено, что интерес детей к экологической деятельности путем непосредственного привлечения их к общественно значимой и экологически полезной работе, привлечению к выполнению практических задач по экологии, решению экологических проблем, активизирует внимание учащихся к экологическому состоянию ближайшего окружения.

**Ключевые слова:** кабинет биологии, образовательный процесс по биологии, экологический проект, комнатные растения.

**Л. П. Міронець**

кандидат педагогічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми  
mironets19@gmail.com

**О. А. Яковлева**

вчитель біології, основ здоров'я та природознавства ЗОШ № 18, м. Суми

#### ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Технологія дидактичної гри – одна із технологій проблемного навчання. При цьому ігрова навчальна діяльність має важливу властивість: у ній пізнавальна діяльність учнів являє собою саморух, оскільки інформація не надходить ззовні, а є внутрішнім продуктом, результатом самої діяльності. Отримана таким чином інформація породжує нову, яка, в свою чергу, тягне за собою наступну ланку, поки не буде досягнутий кінцевий результат навчання.

Цикл дидактичної гри являє собою безперервну послідовність навчальних дій в процесі вирішення завдань. Цей процес умовно розчленовується на наступні етапи:

- 1) підготовка до самостійних занять;
- 2) постановка головного завдання;
- 3) вибір імітаційної моделі об'єкта;
- 4) рішення задачі на її основі;
- 5) перевірка, корекція;
- 6) реалізація прийнятого рішення;
- 7) оцінка його результатів;
- 8) аналіз отриманих підсумків та синтез з наявним досвідом;
- 9) зворотній зв'язок по замкнутому технологічному циклу.

Дидактична гра як метод навчання містить у собі великі потенційні можливості активізації процесу навчання. Разом з тим шкільна практика і результати проведених експериментів показали, що

дидактичні ігри можуть зіграти в навчанні позитивну роль тільки тоді, коли вони використовуються як фактор, узагальнюючий широкий арсенал традиційних методів, а не як їх заміник [2].

Дидактичні ігри бажано широко використовувати як засіб навчання, виховання і розвитку школярів. У будь-якій грі розвивається увага, спостережливість, кмітливість. Сучасна дидактика звертаючись до ігрових форм навчання на уроках, вбачає в них можливості ефективної взаємодії педагога і учнів, продуктивної форми їх спілкування з властивими їм елементами змагання, непідробної цікавості.

Під час гри виховується свідомо дисципліна, взаємодопомога, постійна готовність учнів включитися до різноманітних видів діяльності, розвиваються елементи самостійності, творчості та ініціативи [1].

У процесі навчання біології на різних етапах уроку використовуємо такі види ігрових технологій:

I. Хрестики-нолики.

Для цієї гри на дошці малюється традиційне поле 3\*3. Біля дошки 2 учні, які відповідають на запитання однокласників. За кожну правильну відповідь мають право ходу.

Наприклад:

1. Наука, що вивчає комах називається....
2. Їх тіло поділене на відділи...
3. На голові розташовані такі органи...
4. Ротові апарати бувають кількох типів...
5. Гризучий ротовий апарат складається з ....
6. Гризучо-лижучий апарат мають....
7. Сисний ротовий апарат властивий....
8. Груди складаються з таких сегментів....
9. На кожному з них розташовані....
10. Органами руху є ....
11. Черевце складається з....
12. Дихальця розташовані на....

II. «Вірю - не вірю».

Цю гру можна використовувати на будь-якому етапі уроку. Кожне питання починається словами: «Чи вірите ви, що...» Учні повинні погодитися з цим твердженням або ні.

Наприклад:

1. Найпростіші – гетеротрофи.
2. Евглена пересувається за допомогою війок.
3. Амеба та інфузорія здатні утворювати цисту.
4. Усі одноклітинні – паразити.
5. У річках поширені форамініфери та радіолярії.
6. Неперетравлені рештки їжі у амеби викидаються через порошицю.
7. Інфузорія – туфелька належить до особливої екологічної групи – планктону.
8. Одноклітинним притаманне статеве розмноження.
9. Амеба розмножується множинним поділом.
10. Прісноводні та морські найпростіші, мають скоротливі вакуолі.
11. Одноклітинні реагують на вплив різноманітних чинників довкілля.

III. Хвилинка загадок.

Учням пропонується відгадати загадку, назвати суттєві риси об'єктів, визначити спосіб пересування тварин та їхню їжу.

IV. Дослідницька лабораторія.

Вчитель пояснює, що дослідник, який працював тут, людина дуже неуважна. Він починав описи систем органів, але забув їх закінчити. Учням пропонується закінчити описи.

V. Вправа «Вгадай тварину».

Учням пропонується перелік тварин. Дозволяється ставити запитання. Вчитель відповідає на запитання «так» або «ні». У запитаннях повинна міститись інформація про систематичне положення тварини. Запитання також повинні спрямовуватись на особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Учні, послідовно використовуючи класифікацію, знання про особливості будови та процеси життєдіяльності поетапно виключають певних тварин і доходять до правильної відповіді.

Таким чином, можна зробити висновок, що ігри створюють умови для усестороннього розвитку дитини, а саме творчого мислення, кмітливості, винахідливості та інше.

#### Література

1. Міроненко Л. П., Бищенко Т. Ю. Інтеграція знань учнів основної школи у процесі використання навчальної гри. Нова українська школа : теорія і практика реалізації інтегрованого підходу : Матеріали міжнародної наукової конференції. 17-18 травня 2018 р., м. Тернопіль. Тернопіль: Вектор, 2018. С. 156-158.
2. Технології навчання біології / Упоряд. К. М. Задорожний. Х.: Основа, 2007. 160 с.

**Анотація. Міронець Л. П., Яковлєва О. А. Використання ігрових технологій у процесі навчання біології.** Розглянуто можливості використання ігрових технологій, зокрема «хрестики-нолики», «вірю - не вірю» та інші під час навчання біології у закладах загальної середньої освіти. Визначено, що ігри створюють умови для усестороннього розвитку дитини, а саме творчого мислення, кмітливості, винахідливості.

**Ключові слова:** ігрові технології, освітній процес з біології, дидактична гра.

**Summary. Mironets L. P., Yakovleva O. A. The use of game technologies in the process of teaching biology.** Possibilities of using game technologies, in particular, "tic-tac-toe", "I believe - I do not believe" and others during the study of biology in general secondary education are considered. It is determined that games create conditions for the comprehensive development of the child, namely creative thinking, intelligence, ingenuity.

**Key words:** game technologies, educational process in biology, didactic game.

**Аннотация. Миронец Л. П., Яковлева Е. А. Использование игровых технологий в процессе обучения биологии.** Рассмотрены возможности использования игровых технологий, в частности, «крестики-нолики», «верю - не верю» и другие при обучении биологии в заведениях общего среднего образования. Определено, что игры создают условия для всестороннего развития ребенка, а именно творческого мышления, сообразительности, изобретательности.

**Ключевые слова:** игровые технологии, образовательный процесс по биологии, дидактическая игра.

*Л.Г. Можна*

*Студентка 2 курсу ОР Магістр, спеціальності «Середня освіта (Математика)»*

*anota5@ukr.net*

*Науковий керівник – О.В.Мартиненко*

## ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У СТАРШИХ КЛАСАХ

Освіта XXI століття — це освіта для людини, її стрижень — розвивальна, культуротворча, здоров'язберігаюча домінанта, виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти й саморозвитку, готова опрацювати різноманітну інформацію, аналізувати її, приймати виважені рішення, уважно ставитися до власного здоров'я, критично мислити, творчо розв'язувати проблеми, бути відповідальним за своє майбутнє та досягнення життєвого успіху.

Щоб знайти своє місце в житті, бути успішним, активно засвоювати життєві і соціальні ролі, сучасний випускник має володіти такими якостями і вміннями: бути гнучким і мобільним, швидко адаптуватися до змінення життєвих ситуацій, використовувати знання для розв'язання життєвих проблем, планувати стратегію власного життя; бути комунікабельним. Математика як шкільний предмет має достатній потенціал для формування та розвитку таких якостей.

Багаторічний досвід роботи професіоналів показує, щоб навчання стало цікавим, необхідно застосовувати різні технології, проводити більше нестандартних уроків. Важливим є те, щоб кожен урок досягав своєї мети, забезпечував якість підготовки учнів, підвищував їх математичну компетентність. Щоб змістовна та методична наповненість уроку, його атмосфера не тільки озброювали учнів знаннями та вміннями, а й викликали у дітей інтерес, справжню захопленість, формували їх творчу свідомість. Щоб вони йшли на урок без боязні перед складністю предмета, адже математика об'єктивно вважається найбільш складним для засвоєння шкільним курсом.

Застосування інформаційних технологій у викладанні математики породжує нові форми навчання, специфічний навчальний зміст, нові цілі, що веде до появи інтегрованих міжпредметних зв'язків, нових підходів до організації навчання та процесу формування знань, умінь та навичок.

Використання на уроках комп'ютерів сприяє формуванню в учнів стійкого інтересу до математики, дозволяє створити інформаційну обстановку на уроці, яка стимулює інтерес та допитливість дитини, сприяє мотивації до самоосвітньої діяльності, розвитку інформаційної компетентності. Комп'ютер стає електронним посередником між учителем та учнем. Він дозволяє інтенсифікувати процес навчання, робить його більш яскравим та наочним. Використання комп'ютерних програм на уроках математики розвиває інтерес до вивчення предмета, підвищує ефективність їхньої самостійної роботи, індивідуалізації процесу навчання шляхом: покращення наочності навчання, сприяння формуванню абстрактних уявлень про математичні моделі, поглиблення самостійності вивчення курсу, створення комфортних умов проведення різних форм контролю знань, що допомагає в розробці індивідуальних заходів для корекції знань учнів у межах досягнення визначених цілей навчання.

У зв'язку з непростією епідемічною ситуацією в світі, що спричинена вірусом COVID – 19 освіта вимушена була перейти на віддалену форму навчання. Карантин (локдаун) - став справжнім викликом для освітньої та інших сфер життя у нашій країні. Уроки у школі мали повністю трансформуватися, бути цікавими й конкурувати з ігровими чи медіа-розвагами, на які учні відволікалися на карантині.

Під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. [3]

Дистанційна форма навчання передбачає доступ до інтернету, технічне забезпечення (комп'ютер, планшет, смартфон тощо) в усіх учасників освітнього процесу, а також те, що вчителі володіють технологіями дистанційного навчання. [8]

Організація дистанційного навчання в школі здійснюється відповідно Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 08.09.2020 № 1115 «Деякі питання організації дистанційного навчання», зареєстрованого в Міністерстві юстиції 28.09.2020 за № 941/35224 та листа Міністерства освіти і науки України від 02.11.2020 № 1/9-609 «Щодо організації дистанційного навчання»; із дотриманням вимог щодо захисту персональних даних, санітарних правил і норм (щодо формування розкладу навчальних занять, рухової активності (фізкультхвилинок), вправ для очей, тривалості виконання завдань для самопідготовки у позанавчальний час).

Технології дистанційного навчання (ДН) – це відкрита розгалужена система дидактичних та інформаційно-комунікаційних технологій, яка створена за рахунок поєднання потрібних форм, методів і засобів навчання з метою отримання найвищої якості результатів навчання та використовується для розроблення дистанційних курсів, організації навчального процесу та керування ним. Вирізняють дві стратегії організації дистанційного навчання (синхронна, асинхронна) (табл. 1). Синхронна – учитель і учень знаходяться в безпосередньому інтерактивному процесі в реальному часі. Асинхронна – не передбачає одночасного безпосереднього контакту, тому інформація (презентації, відеоуроки, завдання) може передаватися через відео, комп'ютер чи інші засоби, придатні до використання в дистанційному освітньому процесі. При цьому учні самостійно розподіляють свій час, виконують завдання коли їм зручно.

Таблиця 1

Розповсюджені синхронні та асинхронні технології в ДН

	Синхронні	Асинхронні
<b>Відео</b>	Відеоконференції	Відеоматеріал, телепередача
<b>Аудіо</b>	Аудіоконференції	Аудіоматеріал, радіопрोगрама
<b>Інформація (дані)</b>	Комп'ютерна відеоконференція, Інтернет чат	Web-сторінка, електронна пошта, компакт-диск з навчальним матеріалом, підручник, навчальний посібник

Інший підхід щодо класифікації технологічних підходів подання навчального матеріалу в ДН можна класифікувати безпосередньо за типом носія інформації. Згідно з цим підходом виокремлюють чотири категорії технологій:

1. Друковані матеріали: підручники, посібники, робочі зошити, факси.
2. Аудіоматеріали (голосові повідомлення): телефон, голосова пошта, аудіоконференції, радіо.
3. Відеоматеріали: супутниковий канал, телепередача, відео CD або DVD.
4. Комп'ютерно-опосередковані матеріали: електронна пошта, курси, розміщені на Web-сторінках, комп'ютерні відеоконференції, комп'ютерний компакт-диск, основне та допоміжне програмне забезпечення.

Відповідно до Державного стандарту метою математичної освітньої галузі є розвиток особистості учня через формування математичної компетентності у взаємозв'язку з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає засвоєння системи знань, удосконалення вміння розв'язувати математичні та практичні задачі; розвиток логічного мислення та психічних властивостей особистості; розуміння можливостей застосування математики в особистому та суспільному житті.

З метою організації дистанційного навчання на уроках математики рекомендується:

1. Спланувати роботу відповідно до календарно-тематичних планів з математики, визначити шляхи інтенсифікації освітнього процесу (для цього потрібно об'єднати навчальні теми, або укрупнити дидактичні модулі; переглянути ті теми які будуть для оглядового або самостійного вивчення навчального матеріалу; організувати проектну діяльність; в календарних планах виділити ключові теми на яких ґрунтується подальше опрацювання програмового матеріалу, це дозволить ущільнювати й оптимізувати вивчення предмету, забезпечити якісну самостійну роботу учнів в умовах дистанційного навчання)
2. Обрати технології, методи і форми дистанційного навчання ( у положенні «Про дистанційну форму здобуття освіти» технології ДН визначаються як комплекс освітніх технологій, це технології розвивального, проектного, змішаного, диференційованого, програмованого, модульного навчання, а також інформаційно – комунікаційних цифрових технологій, що дають можливість реалізувати процес ДН в закладах освіти; організація освітнього процесу під час ДН, може передбачати навчальні, в тому числі практичні заняття, вебінари, онлайн – конференції, самостійну роботу, дослідницьку, пошукову, проектну діяльність, консультації та інші форми організації освітнього процесу; доцільно використовувати форми індивідуальної і колективної навчально – пізнавальної діяльності учнів, а також здійснення самоконтролю під час навчання; рекомендується використовувати методи ДН, такі як пояснювальні – ілюстративний, дослідницький, репродуктивний, частково пошуковий, евристичний)

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

3. Визначити режим організації ДН – синхронний, або асинхронний.
4. Обрати засоби ДН (онлайн платформи, навчальні середовища, онлайн сервіси, віртуальні дошки, системи динамічної математики, інтерактивні вправи, освітні веб – ресурси)
5. Організувати інтерактивну взаємодію учасників освітнього процесу ( за допомогою форумів, чатів, відео – конференцій, блогів)
6. Забезпечити зворотній зв'язок (контроль) із здобувачами освіти, та їх батьками, визначити та дотримуватись правил, та дедлайнів дистанційного освітнього процесу, формату представлення учнями завдань.

Таблиця 2

#### Цифрові інструменти для вирішення навчальних завдань

<b>Організація вебінарів:</b>	<b>Організація спілкування через месенджери</b>
Zoom, Google Meet, Skype, Cisco Webex Meetings, Moodle	Viber, WhatsApp, Telegram, Slack
<b>Управління навчальною групою роботою</b>	<b>Проведення опитувань</b>
Microsoft Teams, Granatum, TrainingSpace, Google Classroom	Kahoot, Socrative, Plickers, Quizizz, Quizalize, Mentimeter
<b>Організація спільної роботи з документами</b>	<b>Інструменти для візуалізації</b>
Notion, G Suite	Visme, Easel.ly, Google Charts, Piktochart, Venngage, Canva
<b>Інструменти для опитування</b>	<b>Інструменти для створення презентацій</b>
Classtime, Mentimeter, Kahoot, Poll Everywhere, Google Forms, EDpuzzle, ClassMaker	Prezi, Moovly, Emaze, Beautiful.ai
<b>Інструменти для створення ментальних мап</b>	<b>Хронологія подій</b>
XMind, Mindmeister, Mindjet Coggle, WiseMapping, Mind42, FreeMind, Spider Scribe, Mindomo	Timeline JS, Tiki-Toki, TimeToast, Histropedia, Sutori
<b>Хмарини слів</b>	<b>Віртуальні цифрові дошки</b>
Tagul, Tagxedo, Wordle i Wordclouds	WikiWall, Tutorsbox, Glogster, Dabbleboard, Twiddla, Scribblar, Padlet, Educreations, Popplet, Realtimeboard (Miro), Twiddla

Важливою складовою для організації дистанційного навчання є доступ учнів до електронних підручників, які розміщено на сайті Міністерства освіти і науки України (<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalnaserednya-osvita/pidruchniki/elektronni-pidruchniki>).

Для організації дистанційної дослідницької діяльності з математики можна використовувати:

- програми динамічної математики GeoGebra, GeoGebra 5.0 (<http://www.geogebra.org>);
- засоби для роботи з функціями та їх графіками (графопобудовники) Advanced Grapher, Advanced Grapher 2.2 (<http://www.alentum.com/agrapher/>).

У такий спосіб, дистанційне навчання забезпечує учням необмежений доступ до електронних освітніх ресурсів, які надають можливості для формування навичок, необхідних у XXI столітті:

- інформаційна грамотність
- уміння шукати інформацію, порівнювати її з різних джерел, розпізнавати та вибирати найнеобхідніше;
- мультимедійна грамотність
- здатність розпізнавати та використовувати різні типи медіаресурсів як у роботі, так і в навчанні;
- організаційна грамотність
- здатність планувати свій час так, щоб встигнути, все що заплановано;
- розуміння взаємозв'язків, які існують між різними людьми, групами та організаціями;
- комунікативна грамотність – це навички ефективного спілкування та співробітництва;
- продуктивна грамотність – здатність до створення якісних продуктів, можливість використання засобів планування.

Дослідивши принципи дистанційної освіти в цілому, як приклад наведемо алгоритм вивчення теми "Похідна та її застосування" (алгебра і початки аналізу, 10-й клас, рівень стандарту) із застосуванням технологій дистанційного навчання [6] (таб.3).

Таблиця 3

**Алгоритм вивчення теми "Похідна та її застосування"  
із застосуванням технологій дистанційного навчання**

№ з/п	Тема уроку	Режим ДН	Засоби ДН	Технології ДН	Методи ДН	Вид взаємодії
1-2	Похідна функції, її фізичний і геометричний зміст.	Синхронний Асинхронний	Відеоурок Презентація Ментальна карта	Розвивальне навчання	Пояснювально-ілюстративний	Відео-конференція
3-4	Розв'язування вправ.	Синхронний Асинхронний	Презентація Google форми; «На Урок»; Всеосвіта; Online Test Pad; Learning Appsg;	Інформаційно-комунікаційні цифрові технології	Репродуктивний, частково пошуковий	Консультації в чаті Microsoft Teams
5-6	Правила диференціювання. Таблиця похідних.	Синхронний Асинхронний	Відеоурок Презентація Ментальна карта	Розвивальне навчання	Пояснювально-ілюстративний	Відео-конференція Microsoft Teams
7	Похідна складеної функції. <i>Самостійна робота (тестування).</i>	Асинхронний	Відеоурок Google форми; «На Урок»; Всеосвіта; Online Test Pad; Learning Appsg;	Інформаційно-комунікаційні цифрові технології Диференційоване навчання	Дослідницька діяльність  Самостійна робота	Електронна пошта
8	Ознаки сталості, зростання та спадання функції.	Синхронний	Відеоурок Ментальна карта	Розвивальне навчання	Частково пошуковий	Відео-конференція Microsoft Teams
9	Екстремуми функції.	Асинхронний	Відеоурок Презентація Ментальна карта	Розвивальне навчання	Пояснювально-ілюстративний, евристичний	Консультації в чаті Електронна пошта
10	Застосування похідної до дослідження функції.	Синхронний	Відеоурок Презентація	Розвивальне навчання	Пояснювально-ілюстративний	Відео-конференція Microsoft Teams
11	Побудова графіків функцій.	Асинхронний	Відеоурок Ментальна карта	Інформаційно-комунікаційні цифрові технології	Дослідницька діяльність	Консультації в чаті Електронна пошта
12	Найбільше і найменше значення функції на проміжку.	Синхронний	Відеоурок Ментальна карта	Розвивальне навчання	Пояснювально-ілюстративний Частково пошуковий	Відео-конференція Microsoft Teams
13	Прикладні задачі на знаходження найбільшого та найменшого значення деякої величини	Асинхронний	Відеоурок Презентація проєкту	Проєктне навчання	Проєктна діяльність	Електронна пошта
14	<b>Тематична контрольна тестова робота</b>	Синхронний (в режимі реального часу)	Google форми; «На Урок»; Всеосвіта; Online Test Pad; Learning Appsg;	Інформаційно-комунікаційні цифрові технології	Самостійна робота	Чат Microsoft Teams

Дистанційне навчання для старшокласників відкриває можливість реалізувати власну навчальну траєкторію, зосередившись на тих предметах, які відповідають особистим зацікавленням. Доцільно застосувати накопичувальну систему оцінювання, за якої учень може обрати, які саме завдання виконати для отримання достатнього бала. Можливість вибрати спосіб демонстрації опанування матеріалу підвищує мотивацію та власну відповідальність учня за результати навчання. Окрім безпосередніх завдань від учителя, для учнів старших класів доречно надавати рекомендації щодо перегляду тематичних вебінарів, фрагментів

або й цілих онлайн-курсів на доступних платформах дистанційного навчання. Такі види діяльності можна пропонувати щонайменше як альтернативні власним завданням учителів і з профільних предметів, і з тих, що вивчаються на рівні стандарту. Для організації обміну інформацією про подібні можливості можна організувати додаткові комунікаційні канали, чати, групи, в яких учні можуть описувати власні знахідки, ділитися посиланнями на цікаві ресурси, а також враженнями від роботи із ними.[6]

Таким чином, дистанційне навчання забезпечує надання якісних освітніх послуг, в тому числі формування математичної компетентності. Дистанційні технології сприяють організації єдиного освітнього простору, допомагають старшокласникам усвідомити важливість інформаційно-комунікаційних технологій для ефективного розв'язання математичних та життєвих задач, критично осмислювати різну інформацію та джерела її отримання.

#### Література

1. Асмикович І.К. Використання інформаційних технологій при навчанні математичних дисциплін «Інформатика та інформаційні технології в освіті, науці і виробництві» / І.К. Асмикович, А.П. Лашенко // Збірник наукових статей. – 2014. – Ч.1. – С. 37-40.
2. Лист МОН України від 02.11.2020 №1/9-609 «Щодо організації дистанційного навчання»
3. Наказ МОН України від 25.04.2013 року №466 "Про затвердження Положення про дистанційне навчання". Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30 квітня 2013 р. за № 703/23235
4. Наказ МОН України від 08.09.2020 року №1115 "Деякі питання організації дистанційного навчання". Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28 вересня 2020 р. за № 941/35224
5. Наказ МОЗ України від 25.09.2020 № 2205 "Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти". Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 10 листопада 2020 р. за № 1111/35394
6. Навчальні програми 10-11 класи// // Міністерство освіти і науки України. – Електрон. дані. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
7. Основи організації дистанційного навчання у системі неперервної освіти : [методичні рекомендації] / О. П. Муковіз. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2016. – 66 с.
8. Організація дистанційного навчання в школі : методичні рекомендації [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. – Електрон. дані. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>

**Анотація.** Можна Л. Г. **Організація дистанційного навчання на уроках математики у старших класах.** У статті розглянуто питання актуальності впровадження дистанційної форми навчання на уроках математики у старших класах в умовах пандемії на прикладі вивчення теми «Похідна та її застосування».

**Ключові слова:** дистанційне навчання, математика, похідна.

**О. А. Москаленко**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
ORCID 0000-0002-8394-4976  
oxana.wk@ukr.net

**Ю. Д. Москаленко**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ORCID 0000-0002-0448-0705  
math.pnpu@ukr.net

**Л. П. Черкаська**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
ORCID 0000-0003-0871-8503  
chelp9@ukr.net

**О. В. Коваленко**

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка  
ORCID 0000-0002-1990-3205  
k\_elen\_82@ukr.net

#### РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З МАТЕМАТИКИ

Виклики сьогодення вимагають перегляду та оновлення технологій навчання на всіх рівнях освіти. Інтелектуальний потенціал кожного члена суспільства має отримати належний розвиток ще в школі засобами усіх навчальних предметів. Так, навчання математики в школі, зокрема в основній, яка з 2022 року починає безпосередньо реалізовувати концепцію та принципи НУШ, потребує істотного посилення творчо-діяльнісного та пошуково-дослідницького складників.



Як свідчить практика, потужні можливості для цього мають лабораторно-практичні роботи з математики: “поглиблення та практичне застосування наявних знань, отримання суб’єктивно нових знань, навчання способів діяльності та формування в учнів досвіду дослідницької та творчої діяльності, розвиток пізнавальної активності та самостійності, посилення мотивації, пізнавального інтересу до математики та процесу її вивчення в школі, формування здатності використовувати теоретичні знання в життєдіяльності, посилення внутрішньо-предметних та міжпредметних зв’язків, виховання та розвиток особистісних якостей” [1].

Покажемо деякі шляхи реалізації ідеї розвитку дослідницьких умінь школярів на прикладі введення косинуса гострого кута прямокутного трикутника в курсі геометрії 8 класу. У процесі організованої евристичної бесіди та виконання графічно-дослідницької діяльності учні “відкривають” співвідношення в прямокутному трикутнику, зокрема функціональну залежність косинуса (аналогічно, синуса, тангенса) гострого кута прямокутного трикутника лише від градусної міри кута. Візуалізація всіх етапів навчально-пошукового процесу (на розсуд учителя) може здійснюватися із залученням будь-яких ІКТ, сервісів, програмних засобів, додатків, які допускають такі процедури.

*Лабораторно-практична робота.* Розглянемо гострий кут  $MAK$ , рівний  $\alpha$  (рис. 1). Візьмемо на його стороні  $AK$  довільно кілька точок:  $B, B_1, B_2, B_3$ , проведемо перпендикуляри  $BC, B_1C_1, B_2C_2, B_3C_3$  до  $AM$ . Дістанемо кілька прямокутних (подібних прямокутних) трикутників з одним і тим самим гострим кутом  $\alpha$ . Чи може хоча б один із лінійних елементів цих трикутників (гіпотенуза, один із катетів) характеризувати величину кута  $\alpha$ ? А якщо розглянути відношення лінійних елементів прямокутного трикутника?

Пропонуємо учням виміряти в прямокутному трикутнику  $ABC$  катет  $AC$  і гіпотенузу  $AB$  та знайти відношення  $\frac{AC}{AB}$ . Проробляємо те саме з трикутниками  $AB_1C_1, AB_2C_2, AB_3C_3$ . (Для зручності та економії

часу робота може бути організована як групова чи парна.) Після колективного обговорення отриманих результатів (аналізу, порівняння, висунення гіпотез тощо) учні приходять до висновку, що в кожному досліджуваному трикутнику відношення катета, прилеглого до кута  $\alpha$ , до гіпотенузи одне й те саме. Можна припустити, що в такому самому відношенні знаходиться прилеглий катет і гіпотенуза в будь-якому прямокутному трикутнику з кутом, рівним куту  $\alpha$ . Тому є підстави говорити про таке відношення, не пов’язуючи його з якимось конкретним прямокутним трикутником.

Разом з учнями формулюємо висновок, що величину будь-якого гострого кута можна характеризувати певним числом, яке виражає залежність, у даному випадку, між прилеглим до цього кута катетом і гіпотенузою. Природно для встановлення зв’язків між елементами прямокутного трикутника використати знайдену залежність, увівши для неї назву і позначення, а потім використовувати для обчислень в інших прямокутних трикутниках, які мають такий самий гострий кут. (Дається означення косинуса гострого кута прямокутного трикутника, вводиться відповідне позначення.)

Наступним етапом дослідження має стати пошук відповіді на питання: “Як зміниться відношення катета, прилеглого до кута  $\alpha$ , до гіпотенузи, якщо кут  $\alpha$  змінити (рис. 2)”?

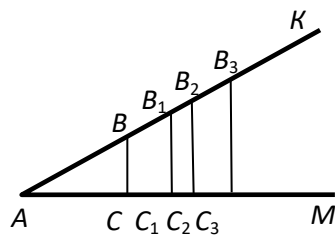


Рис.1

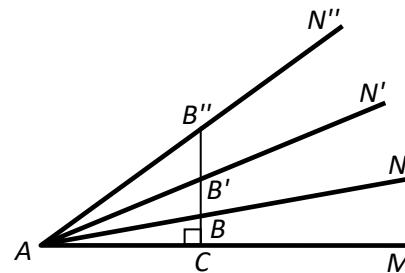


Рис.2.

На основі аналізу рисунка робиться висновок, що гіпотенузи цих трикутників не рівні, а саме:  $AB < AB' < AB''$ , тобто із збільшенням кута гіпотенузи збільшуються, а відношення катета  $AC$  до гіпотенузи – зменшуються. Школярі переконуються в цьому, виконавши відповідні вимірювання і обчислення та порівнявши одержані результати:  $\frac{AC}{AB} > \frac{AC}{AB'} > \frac{AC}{AB''}$ .

Отже, із зміною градусної міри кута змінюються й розглядувані відношення, тобто – в даному випадку – косинус кута. Це означає, що така залежність має *функціональний* характер.

Як засвідчує розглянутий приклад, продумана організація навчально-пізнавальної діяльності школярів у навчанні математики може істотно збагатити навіть традиційні теми шкільного курсу математики процедурами пошуку, дослідження, здогадки, набуття досвіду відкриття, усвідомленого засвоєння та використання математичних понять і фактів, перетворити рутинний і нудний процес запам’ятовування незрозумілих формул та формулювань на емоційно-позитивну діяльність дослідника, зацікавленого результатами власної індивідуальної роботи та/чи роботи в команді.

#### Література

1. Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Черкаська Л. П., Коваленко О. В. Актуалізація компетентнісного потенціалу математики засобами лабораторно-практичних робіт в контексті підготовки майбутнього вчителя математики. Грааль науки. Вінниця, UKR Відень, АУТ, 2021. №8. С. 258-266.

**Анотація.** Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Черкаська Л. П., Коваленко О. В. Розвиток дослідницьких умінь школярів засобами лабораторно-практичних робіт з математики. Розглянуто деякі шляхи розвитку дослідницьких умінь школярів у процесі проведення лабораторно-практичних робіт з математики.

**Ключові слова:** дослідницькі вміння, лабораторно-практичні роботи з математики, школярі, залежності в прямокутному трикутнику.

**Summary.** Moskalenko O. A., Moskalenko Yu. D., Cherkaska L. P., Kovalenko O. V. Development of schoolchildren research skills with the means of laboratory and practical work on mathematics. Some ways of development of schoolchildren research skills in the process of conducting the laboratory and practical work on mathematics are considered.

**Keywords:** research skills, laboratory and practical work on mathematics, schoolchildren, dependencies in a right triangle.

**Аннотация.** Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Черкасская Л. П., Коваленко Е. В. Развитие исследовательских умений школьников средствами лабораторно-практических работ по математике. Рассмотрены некоторые пути развития исследовательских умений школьников в процессе проведения лабораторно-практических работ по математике.

**Ключевые слова:** исследовательские умения, лабораторно-практические работы по математике, школьники, зависимости в прямоугольном треугольнике.

**Т. О. Насадюк**

НПУ імені М. П. Драгоманова, м. Київ

Науковий керівник: Лук'янова Світлана Михайлівна, кандидат педагогічних наук, доцент

#### РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ В РАМКАХ ПРОВЕДЕННЯ «ІНЖЕНЕРНОГО ТИЖНЯ»

Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, IT-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій і т.д. [1]

Керуючись ідеєю, що «технології значною мірою впливають на формування нашого світу», а більшість професій майбутнього «буде вимагати від майбутніх студентів навичок критичного мислення, комплексного вирішення проблем, креативності, розуміння технічних процесів та способів застосування науково-технічних знань в реальному житті», в 2020 році Громадською організацією «ПРО.ПРО.ЛАБ» за підтримки Noosphere, GlobalLogic Україна, EdPro, Kyiv Mini Maker Faire, Перемога Space, Bosch, було вперше успішно організовано проєкт для учнів початкової, середньої та старшої школи, покликаний зацікавити наукою і наштовхнути майбутніх студентів до розвитку власного інженерного потенціалу.

В основі «Інженерних тижнів» лежить концепція STEM-освіти — візуалізація наукових явищ, практичне вирішення проблем та виконання завдань, побудованих на перетині науки, техніки, інженерії, математики та мистецтва[2].

Програмою інженерного тижня, опублікованою на он-лайн платформі [2], було передбачено виконання учнями завдань з проєктування та будівництва, побудовані на тісному зв'язку дисциплін природничо-математичного циклу: фізики, хімії, біології, математики, астрономії, географії та екології. Для виконання завдань пропонувалось використання таких легкодоступних засобів, як: спагеті, паперові горнятка, соломинки для напоїв, зубочистки, канцелярські гумки, палички для морозива та інші подібні доступні матеріали. Будь-який заклад освіти, що зареєструвався, отримав детальну інструкцію для проведення такого тижня.

Учням були запропоновані різні завдання, метою яких стала демонстрація того, як багато проблем потребують участі інженерів в їх вирішенні:

- **Дивись, досліджуй:** виготовлення приборів, які допомагають бачити світ «під іншим кутом» (перископ, спектроскоп, калейдоскоп).
- **Рухайся вгору, вниз та інші сторони:** виготовлення ракети і ловця вітру, спрямоване підштовхнути дітей до аналізу факторів, які впливають на рух того чи іншого механізму.
- **Створи музику власноруч:** дослідження природи звуків та виготовлення різних музичних інструментів (мара каси, флейта, банджо).
- **Очищення води:** створення системи фільтрації з гравію, піску та кавових фільтрів.
- **Термометр та анемометр:** знайомство з принципом дії спиртового термометра та чашкового анемометра з подальшим виготовленням власних.
- **Лабіринт:** командне виготовлення лабіринту для суперників для наступного його проходження на швидкість.
- **Екологія+Географія+Економіка+Охорона здоров'я:** виготовлення механізму підйому підземних вод.

- **Біологія+Анатомія:** виготовлення таких моделей, як рука-маніпулятор, легені, серце.
- **Тощо.**

Обрані для наших учнів 5-6 класів завдання ми вирішили доповнити прикладними математичними завданнями, щоб акцентувати їх увагу на тому, що математика – тісно пов'язана з інженерією та технологіями. Інженерні винаходи базуються на математичних законах, методах, поняттях. Наприклад:

**Завдання «Лабіринт»** - побудовані, в рамках завдання «Інженерного тижня», командами (по 4-5 учнів) лабіринти, були використані нами під час вивчення різних тем, шляхом виконання завдань:

- Виміряти найкоротший шлях проходження лабіринту в см, мм, м.
- Обчислити площу, яку займає лабіринт.
- Обчислити площу, яку займе даний лабіринт, якщо його побудувати в масштабі 1:2000.
- Виміряти середній час проходження лабіринту експериментальним шляхом та скласти рейтинг лабіринтів за їх складністю.

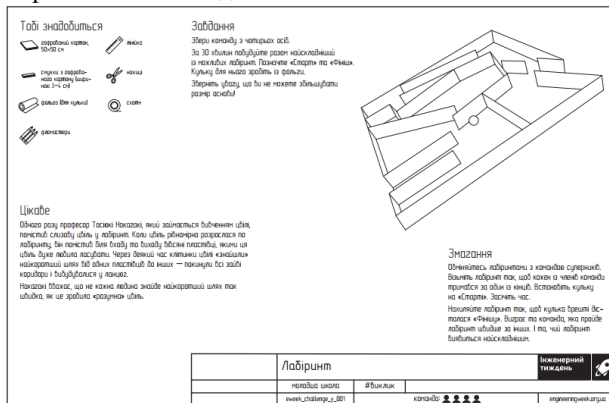


Рис 1. Схема до завдання



Рис 2 Робота учнів над завданням

**Завдання «Модель легенів»** - модель легенів учні 6-го класу виготовляли на уроках біології, але після виготовлення учням були запропоновані математичні задачі на тему «Дихання», наприклад:

- Частота дихання людини в середньому становить 9-16 дихань на хвилину. Порахуйте скільки дихань за хвилину робите ви. Обчисліть кількість дихань за годину, добу.
- Складіть кругову діаграму складу повітря.



Рис 3 Схема завдання та робота учнів

Інженерія — це бульбашки у шоколаді та американські гірки, лікування складних хвороб та підкорення космосу — процес, під час якого теоретична наука набуває практичного застосування [2]. На власному досвіді наші учні переконалися, що навчання може бути захопливим, наука – цікавою і доступною, але за цим всім завжди стоїть математика – цариця наук.

### Література

1. <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
2. <https://engineeringweek.org.ua/>

**Анотація. Насадок Т. О. Реалізація прикладної спрямованості навчання математики учнів 5-6 класів в рамках проведення «Інженерного тижня». З власного досвіду проведення «Інженерного тижня» на уроках математики в 5-6 класах, в основу якого лягла концепція STEM-освіти - візуалізація наукових явищ, практичне вирішення проблем та виконання завдань, побудованих на перетині науки, техніки, інженерії, математики та мистецтва.**

**Ключові слова:** інженерний тиждень, математика, учні 5-6 класів, прикладні завдання.

**Summary.** Nasadyuk T. A. **Implementation of the applied orientation of teaching mathematics to pupils in grades 5-6 within the framework of the "Engineering Week".** *From my own experience of conducting "Engineering Week" in mathematics lessons in grades 5-6, which was based on the concept of STEM education - visualization of scientific phenomena, practical problem solving and the implementation of tasks built at the intersection of science, technology, engineering, mathematics and art.*

**Key words:** *engineering week, mathematics, students of grades 5-6, applied problems.*

**Анотация.** Насадюк Т. А. **Реализация прикладной направленности обучения математике учащихся 5-6 классов в рамках проведения «Инженерной недели».** *Из собственного опыта проведения «Инженерной недели» на уроках математики в 5-6 классах, в основу которого лягла концепция STEM-образования – визуализация научных явлений, практическое решение проблем и выполнение задач, построенных на пересечении науки, техники, инженерии, математики и искусства.*

**Ключевые слова:** *инженерная неделя, математика, учащиеся 5-6 классов, прикладные задачи.*

**К. В. Недялкова**

*кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики і методики її навчання  
Університет Ушинського, м. Одеса  
ORCID 0000-0003-1092-2116  
Niedialkova.KV@pdu.edu.ua*

### **ВИПЕРЕДЖУВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ**

Випереджувальне навчання математики є навчання на перспективу, коли «знайомство» з певними темами відбувається раніше, ніж ці теми вивчаються за програмою. Така методика створює підґрунтя для свідомого сприйняття школярами базових тем курсу математики. Теоретичними засадами випереджувального навчання є ідеї розвивального навчання Д. Б. Ельконіна – В. В. Давидова та технологія перспективно-випереджувального навчання учнів початкових класів С. М. Лисенкової.

Узагальнюючи, зазначимо, що застосування методики випереджувального навчання, зокрема математики, може сприяти:

- активізації пізнавальної діяльності;
- розвитку творчих здібностей;
- формуванню інтелектуальних умінь;
- зацікавленню у вивченні предмета;
- реалізації прикладної спрямованості навчання;
- підвищенню мотивації вивчення предмета;
- розширенню можливостей при вивченні інших тем курсу та ін.

З урахуванням вимог до реалізації проектної технології нами було розроблено й організовано захист проекту з математики «Геометричні тіла» учнями 10-Ф (філологічного) класу Одеського приватного ліцею «Мрія». Кожен учень класу вивчав окрему просторову фігуру за власним вибором із наведеного списку: 1) призма; 2) прямокутний паралелепіпед; 3) піраміда (довільна); 4) правильна піраміда; 5) тетраедр; 6) зрізана піраміда; 7) куб; 8) циліндр; 9) конус; 10) зрізаний конус; 11) куля. Також учням було запропоновано створити модель просторової фігури у 3D форматі. На розробку проекту школярам було надано два тижні. Під час захисту своїх розробок учні «знайомили» однокласників зі «своєю» фігурою, використовуючи презентації, моделі, після чого відбувалося обговорення: запитання від доповідача до класу і від учнів класу до доповідача. Також кожен учень мав відповідати на декілька запитань учителя.

З відео-фрагментом захисту проекту школярами можна ознайомитися, перейшовши за посиланням [3] (рис. 1).



**Рис. 1. Відео-фрагмент захисту проекту школярами**

Необхідно відмітити, що всі учні класу відповідально і з зацікавленням поставилися до розробки проекту, підготувавши якісні презентації, моделі, проявивши при цьому творчі здібності та інтелектуальні вміння (рис. 2, 3). Важливим, особливо для старшокласників, є досвід публічних виступів, уміння добре «триматися» та поважно ставитися до презентації результатів інтелектуальної праці іншими учнями.

Метою використання методики випереджувального навчання при розробці та реалізації проекту «Геометричні тіла» для учнів 10 класу (грунтовне вивчення геометричних тіл, як відомо, відбувається за програмою рівня стандарту в 11 класі) було розширення можливостей для вивчення властивостей взаємного розташування прямих і площин у просторі (що наразі вивчають учні за програмою 10 класу на рівні стандарту). Застосування методики випереджувального навчання також є виправданим на цьому рівні навчання математики у профільній школі (для класу філологічного спрямування), оскільки у цьому разі виклад матеріалу відбувається циклічно, «по спіралі», що є комфортним для учнів із психолого-дидактичних міркувань.



Рис. 2. Захист проекту

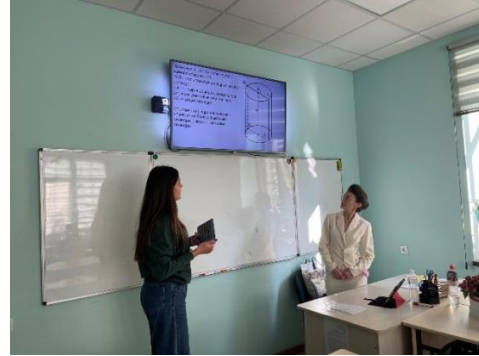


Рис. 3. Захист проекту

Слід додати, що участь школярів у даному проекті посилила реалізацію прикладної спрямованості навчання математики за рахунок того, що учні самостійно добирали приклади предметів і речей із навколишнього середовища, що мають форму тієї або іншої просторової фігури. Також помітним позитивним ефектом даного заходу було зацікавлення учнів і, як наслідок, підвищення мотивації до вивчення математики, що є, безперечно, важливим на всіх етапах і рівнях навчання математики у закладах загальної середньої освіти.

Застосування методики випереджувального навчання при реалізації даного проекту стимулювало активну пізнавальну діяльність старшокласників і, безумовно, сприяло розвитку їхніх інтелектуальних умінь і творчих здібностей.

#### Література

1. Істер О. С. Математика. 10 клас. Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту. Київ: Генеза. 2018. 384 с.
2. Істер О. С. Математика. 11 клас. Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту. Київ: Генеза. 2019. 304 с.
3. [https://youtu.be/\\_nAFE7KhQg8](https://youtu.be/_nAFE7KhQg8)
4. <http://metodportal.com/>
5. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

**Анотація. Недялкова К. В. Випереджувальне навчання як засіб розвитку інтелектуальних умінь і творчих здібностей старшокласників.** Автор презентує досвід застосування методики випереджувального навчання математики для учнів 10 класу, що вивчають математику на рівні стандарту. Метою реалізації проекту «Геометричні тіла» було розширення можливостей для вивчення властивостей взаємного розташування прямих і площин у просторі, посилення прикладної спрямованості навчання математики, зацікавлення учнів і підвищення мотивації до вивчення математики, активізація пізнавальної діяльності старшокласників і сприяння розвитку їхніх інтелектуальних умінь і творчих здібностей.

**Ключові слова:** випереджувальне навчання, проектна технологія, профільна школа.

**Summary. Niedialkova K. V. Advanced learning as a means of developing intellectual skills and creative abilities of high school students.** The author presents the experience of applying the method of advanced teaching of mathematics for 10th grade students studying mathematics at the standard level. The aim of the project "Geometric Bodies" was to expand opportunities to study the properties of the relative position of lines and planes in space, strengthen the applied orientation of mathematics, students' interest and motivation to study mathematics, enhance cognitive activity of students and promote their intellectual skills and creativity.

**Key words:** advanced training, project technology, profile school.

**Аннотация. Недялкова Е. В. Опережающее обучение как средство развития интеллектуальных умений и творческих способностей старшекласников.** Автор представляет опыт применения методики опережающего обучения математике для учащихся 10 класса, изучающих математику на уровне стандарта. Целью реализации проекта «Геометрические тела» являлось расширение возможностей для изучения свойств взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, усиление прикладной направленности обучения математике, повышение мотивации к изучению математики, содействие развитию интеллектуальных умений и творческих способностей.

**Ключевые слова:** опережающее обучение, проектная технология, профильная школа.

## РЕАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ НОВОГО СТАНДАРТУ ОСВІТИ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ

Новий Державний стандарт базової середньої освіти [1], затверджений 30 вересня 2020 року постановою Кабінету Міністрів України, продовжує реформу «Нова українська школа» і є логічним продовженням затвердженого в 2018 році Державного стандарту початкової освіти. Ці стандарти ґрунтуються на законі України «Про освіту», де визначено ключові компетентності та наскрізні вміння, які повинні бути сформовані в процесі навчання учнів. В обидва стандарти закладено перелік компетентностей та вмінь, які базуються на рекомендаціях Європейського парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя, але не обмежується ними. Зокрема, вимоги до обов'язкових результатів навчання математики визначено на основі компетентнісного підходу, але їх конкретизація і орієнтири для оцінювання результатів навчання учнів, наведені в додатку 8 до Державного стандарту, сформульовані за допомогою переліку інтелектуальних умінь, яких повинні набути учні.

Аналіз сучасних психолого-педагогічних досліджень дозволяє зробити висновок, що інтерес до методики формування інтелектуальних умінь в останні роки істотно зростає. В сучасних наукових дослідженнях представлено різні трактування поняття інтелектуальних умінь, які розглядають як: способи дії з інформацією (Л. Дяченко, С. Касаткін, Л. Пермінова, Т. Шамова, А. Усова та ін.); здійснення розумових операцій (Н. Менчинська, М. Савін, В. Цетлін та ін.); накопичення та перетворення досвіду (І. Якиманська). Узагальнення різних поглядів дає підстави виокремити підходи, згідно з якими інтелектуальні вміння визначають, з одного боку, як розумові операції, прийоми розумової діяльності, логічні прийоми мислення; з іншого – як сукупність дій і операцій, спрямованих на отримання, переробку й застосування інформації. Слід враховувати, що проблема формування інтелектуальних умінь тісно пов'язана з проблемою формування і розвитку творчої особистості. Більшість науковців визначають творчість як системне явище, певну сукупність взаємопов'язаних елементів: творчі здібності, творчий процес, ступінь індивідуального розвитку творчих здібностей, якостей особистості, що забезпечують творчу діяльність, яку можна стимулювати і спрямовувати у певну систему (М. Бахтін, І. Бех, Л. Виготський, Я. Пономарьов, С. Рубінштейн, Б. Теплов). В наукових працях Г. Альтшуллера, В. Клименка, В. Моляко, Ю. Кулюткіна, Д. Пойа досліджені проблеми управління процесом творчості, створення умов, які б забезпечували інтуїтивне осягнення ідей розв'язування проблеми; створення творчого клімату в учнівському колективі; пропонують особливі евристичні прийоми розв'язування творчих завдань, форми стимулювання творчої активності учнів. Вітчизняні та зарубіжні дослідники В. Андреев, А. Бертон, Л. Виготський, Г. Костюк, І. Лернер, А. Маслоу, Ж. Піаже, Я. Пономарьов, Дж. Редфорд, В. Рибалка, С. Рубінштейн та ін. наголошують, що навчання творчості та продуктивному мисленню можливе, воно зумовлене дією механізму переносу, тобто вправлення у творчій діяльності в одній галузі може бути перенесене в іншу галузь. Таким чином, якщо, наприклад, вчитель математики на своїх уроках буде сприяти розвитку творчих здібностей учнів, то це, безперечно, допоможе їхньому становленню як творчих особистостей, а сформовані на уроках математики творчі здібності допоможуть молодим спеціалістам в їхній професійній діяльності.

Дослідниками визначено склад інтелектуальних умінь, що становлять інструментальну основу формування ключових і предметних компетентностей учнів та розвитку їх творчих здібностей. Саме ці інтелектуальні уміння і зафіксовані в додатку 8 нового стандарту освіти. Враховуючи їх зміст, все більш актуальним в освітньому процесі стає використання в навчанні прийомів і методів, які формують вміння самостійно здобувати нові знання, збирати необхідну інформацію, висувати гіпотези, складати плани їх обґрунтування чи спростування, робити висновки й умовиводи, що сприяє розвитку творчої особистості учнів. Велика роль при формуванні інтелектуальних умінь відводиться математиці, оскільки, під час навчання математики в учнів розвиваються такі властивості інтелекту, як: математична інтуїція, логічне мислення, розуміння змісту понять і зв'язків між ними, просторова уява, комбінаторний стиль мислення, алгоритмічне мислення, володіння символічною мовою математики, здатності до абстрагування і оперування формальними структурами, узагальнення. Розв'язування будь-якої математичної задачі вимагає чіткої самоорганізації: розуміння мети, роботи або за готовим алгоритмом (планом), або по самостійно створеному, перевірки результату дії (розв'язку задачі), корекції результату в разі потреби.

Впровадження освітнього стандарту нового покоління в навчання математики передбачає таку переорієнтацію шкільного навчання, в результаті якої підсумком освіти повинні стати не тільки знання з конкретних дисциплін, а й уміння застосовувати їх у повсякденному житті, використовувати в подальшому навчанні. Вимоги до предметних результатів освоєння освітньої програми передбачають, що учні в ході вивчення навчального предмета засвоять вміння, специфічні для даної предметної області, види діяльності по отриманню нового знання в рамках навчального предмета, його перетворенню і застосуванню в навчальних, навчально-проектних і соціально-проектних ситуаціях. Також вивчення навчального предмета повинно

сприяти формуванню наукового типу мислення, наукових уявлень про ключові теорії, типи і види відношень, володіння науковою термінологією, ключовими поняттями, методами і прийомами, важливим для формування творчої особистості в процесі навчання математики. Все це вимагає впровадження оновлених підручників з усіх предметів і удосконалення методики навчання за цими підручниками.

Нами підготовлено підручники алгебри і початків аналізу та геометрії різних рівнів [2], [3], [4], які спрямовані на організацію особистісно-орієнтованого навчання математики, на створення умов для диференціації змісту навчання старшокласників, для побудови індивідуальних освітніх програм і реалізацію вимог до результатів навчання математики стандартів нового покоління та формування творчої особистості. Це досягається за рахунок навчання учнів плануванню своєї діяльності по розв'язуванню завдань, розгляду альтернативних способів розв'язування, обговорення ризиків, пов'язаних з реалізацією різних способів розв'язування завдань. Численні дослідження показали, що ознайомлення учнів зі способами діяльності з математичними поняттями викликає певні проблеми. Значною мірою це обумовлено тим, що в підручниках, наприклад, при розгляді рівнянь (нерівностей) з певної теми учням пропонуються тільки зразки розв'язування конкретних рівнянь (нерівностей), а потім учні приступають до самостійної діяльності, орієнтуючись на ці зразки. Таке навчання передбачає, що учень самостійно виконає систематизацію та узагальнення способів діяльності, орієнтуючись на запропоновані зразки. Як правило, в цьому випадку орієнтовна основа, яка утворюється в учня, неповна і, крім того, вона часто не усвідомлена, тому що учень не може пояснити, чому він виконував саме такі перетворення рівняння (нерівності), а не інші.

З цієї причини одним з принципів побудови наших підручників і посібників було виділення для учнів орієнтовних основ відповідної діяльності по виконанню алгебраїчних завдань безпосередньо в підручнику. Тому важливою складовою роботи з реалізації вимог нових стандартів освіти в навчанні математики є обговорення вибору відповідних орієнтирів, стратегій і планів розв'язування задач, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів і формуванню відповідних інтелектуальних умінь та сприяє становленню учнів як творчих особистостей.

#### Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти (Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898). URL: [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/)
2. Нелін Є.П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. серед. освіти. – Харків: Ранок, 2018. – 328 с. (11клас / Є.П. Нелін, О.Є. Долгова, 2019. – 304 с.)
3. Нелін Є.П. Алгебра і початки математичного аналізу (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. серед. освіти. – Харків: Ранок, 2018. – 272 с. (11клас / Є.П. Нелін, О.Є. Долгова, 2019. – 240 с.)
4. Нелін Є.П. Геометрія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. серед. освіти. – Харків: Ранок, 2018. – 240 с. (11клас / Є.П. Нелін, О.Є. Долгова, 2019. – 208 с.)

**Анотація.** Нелін Є. П. Реалізація вимог нового стандарту освіти в навчанні математики як основа розвитку інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів. Розглянуто удосконалення формування в учнів інтелектуальних умінь, визначених новим стандартом освіти, за рахунок посилення уваги до виділення орієнтовних основ відповідної діяльності.

**Ключові слова:** стандарти освіти, математика, інтелектуальні уміння.

**Summary.** Nelin E. P. Implementation of the requirements of the new standard of education in teaching mathematics as a basis for the development of intellectual skills and creative abilities of students. Improving the formation of students' intellectual skills, defined by the new standard of education, by increasing attention to the allocation of indicative bases of relevant activities.

**Key words:** educational standards, mathematics, intellectual skills.

**Аннотация.** Нелин Е. П. Реализация требований нового стандарта в обучении математики как основа развития интеллектуальных умений и творческих способностей учащихся. Рассмотрено усовершенствование формирования у учащихся интеллектуальных умений, определенных новым стандартом образования, за счет усиления внимания к выделению ориентировочных основ соответствующей деятельности.

**Ключевые слова:** стандарты образования, математика, интеллектуальные умения.

## ПРО ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ З ГЕОМЕТРІЇ

Як засвідчує досвід перевірки учнівських робіт математичних змагань різних рівнів, типовою є ситуація, коли задачі з геометрії залишаються нерозв'язаними або якщо є спроби це зробити, то або рисунок виконаний неправильно і, відповідно, задачу розв'язано неправильно, або за умови правильно виконаного рисунка хід міркувань – хибний.

Основними причинами такої ситуації є наступні чинники:

- складність формулювання задачі (точки зору учня);
- важкість побудови рисунка (його захарашеність зайвими деталями, наприклад, колами; неухважність до суттєвих деталей в умові задачі);
- і, найчастіше, це обмаль знань для правильного розв'язування задачі (базових фактів, способів виокремлення частин рисунка, методів та прийомів, характерних олімпіадним задачам з геометрії).

Не дивлячись на загально поширене твердження, що геометрія – це наука розв'язувати задачу за хибним рисунком, правильність рисунка, його відповідність умові є запорукою правильного та швидкого розв'язання. Але при цьому слід пам'ятати, що логічна структура доведення чи розв'язання задачі не повинна повністю спиратися на рисунок.

Якщо є декілька невдалих спроб побудувати рисунок до задачі, то варто змінити сам підхід до його створення, зокрема, не зображувати кола, а лише важливі «стратегічні» точки, кути чи дуги, з'ясувати суттєві співвідношення серед елементів фігур, заданих в умові. Як приклад, можна розглянути таку задачу.

**Задача 1.** Віддаль між центрами 2-х кіл дорівнює  $a$ . Знайти сторону ромба, дві протилежні вершини якого належать одному колу, а дві інші – другому, якщо радіуси заданих кіл  $R$  і  $r$ .

Якщо почати будувати рисунок з кіл, то це призведе до великої кількості невдалих спроб. Про те, після з'ясування, що ГМТ, рівновіддалених від кінців відрізка, – це серединний перпендикуляр до цього відрізка, стає зрозумілим, що центр першого кола належить діагоналі, що проходить через дві інші вершини ромба, і навпаки. Крім того, при розв'язуванні задачі 1 буде використовуватись лише теорема Піфагора.

Досить часто при розв'язуванні геометричних задач олімпіадного рівня слід використовувати властивості фігур, метричні співвідношення, які виходять за межі чинної програми з математики, навіть поглибленого рівня навчання. Ще у 90-х роках минулого століття відомий математик і педагог, спеціаліст з елементарної математики І.Ф.Шаригін вважав, що «... шкільний курс геометрії – це не тільки аксіоми і теореми, це також мистецтво розв'язувати задачі, яке в свою чергу базується ... на знанні достатньої кількості геометричних фактів, що не увійшли до курсу, а також володіння прийомами та методами розв'язування» [1, 172].

І.Ф.Шаригіну належить ідея застосування опорних задач при підготовці учнів до розв'язування задач з геометрії підвищеного рівня складності. «Опорними» він називав задачі, факти з яких є або найуживанішими, або їх розв'язання містить цікавий (нестандартний) прийом чи метод. На наш погляд, такі задачі слід знаходити в кожній темі з геометрії, причому не важливо, чи розглядається ця тема на уроках, чи на факультативі, гуртку. Важливо не просто наводити факти, що містяться конкретній опорній задачі, а розглядати їх з повним доведенням, іноді, навіть, різними способами при вивченні відповідних тем. Головна ідея такого підходу – це можливість відновити факт, якщо раптом він пам'ятається не повністю.

Оскільки більшість олімпіадних задач мають вагому ідейну складову, то вивчення нових ідей (від побудови рисунка, ходу міркувань до нестандартного застосування відомих фактів) і повинно бути домінантою при підготовці до розв'язування олімпіадних задач з геометрії. Тому опорні задачі створюють базу (основу) для цього. З іншого боку, кожна олімпіадна задача – це нашарування декількох, більш простих задач, пов'язаних одна з одною, причому ці простіші задачі і є серед опорних.

Аналізуючи олімпіадні задачі з геометрії, до опорних задач можна віднести задачі, що базуються на таких фактах:

- властивостях трикутника, утвореного основами висот вихідного трикутника;
- співвідношеннях між елементами фігур, вписаних в коло чи описаних навколо кола;
- властивостях зовнівписаних кіл,
- лемі про тризуб (трилисник, курячу лапку);
- теоремі Чеви;
- теремі Менелая;
- теоремі Птолемея;
- властивостях прямої Ейлера.

Цей список можна розширити в залежності від класу та від рівня підготовки учнів, тощо.



Так, наприклад, до опорних задач, що базуються на застосуванні теорем Чеви і Менелая, можна віднести наступні.

**Задача 2.** Довести, що медіани (бісектриси, висоти, серединні перпендикуляри) трикутника перетинаються в одній точці.

При доведенні варто пам'ятати, що при застосуванні теореми Чеви слід брати до уваги і метричну і тригонометричні форми, а при переході до застосування теореми Менелая, зосередити увагу на відмінностях у застосуванні цієї теореми від теореми Чеви (у припущенні про точки та виборі частини трикутника).

**Задача 3.** Довести, що відрізки, що сполучають вершини трикутника з точками дотику зовнівписаних кіл до сторін трикутника, перетинаються в одній точці (застосування теореми Чеви).

При розв'язуванні цієї задачі активно використовуються властивості зовнівписаних кіл, зокрема, довжина відрізка від вершини трикутника до точки дотику зовнівписаного кола до сторони, що проходить через цю вершину.

Іноді варто порівняти способи розв'язування задач з та без опорних. Прикладом може бути наступна задача.

**Задача 4.** На сторонах  $BC$ ,  $CA$ ,  $AB$   $\triangle ABC$  вибрано точки  $M$ ,  $N$ ,  $P$  так, що  $\frac{BM}{MC} = \frac{CN}{NA} = \frac{AP}{PB} = k$  і проведено відрізки  $AM$ ,  $BN$  і  $CP$ . Обчислити площу трикутника утвореного прямими  $AM$ ,  $BN$  і  $CP$ , якщо  $S_{\triangle ABC} = Q$ .

При розв'язуванні даної задачі варто порівняти способи: з використанням теореми Менелая та «класичний», побудований виключно на обчисленні площ різних трикутників, отриманих у задачі.

#### Література

1. Шарьгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебн. Пособие для 10 кл. сред. шк., Москва: Просвещение, 1989, 252 с.

**Аннотація. Одіцова О. О. Про деякі аспекти підготовки учнів до розв'язування олімпіадних задач з геометрії.** Розглянуто поняття «опорні задачі» з геометрії та їх роль при підготовці учнів до математичних олімпіад. Виявлено причини нерозв'язання геометричних задач підвищеного рівня складності, а також особливості побудови рисунків до таких задач.

**Ключові слова:** олімпіадні задачі з геометрії, опорні задачі з геометрії, теореми Чеви і Менелая.

**Summary. Odintsova O. O. On some aspects of training students for solving Olympiad problems in geometry.** It's considering the concept of "basic problems" in geometry and their role in training students for mathematical competitions. It's brought out the reasons for not solving geometric problems of increased complexity, as well as the peculiarities of constructing drawings for such problems.

**Keywords:** Olympiad problems in geometry, basic problem, Chevi and Menelaus theorems.

**Аннотація. Одіцова О. А. О некоторых аспектах подготовки учащихся к решению олимпиадных задач по геометрии.** Рассмотрены понятия «опорные задачи» по геометрии и их роль при подготовке учащихся к математическим олимпиадам. Выявлены причины нерешения геометрических задач повышенного уровня сложности, а также особенности построения рисунков к таким задачам.

**Ключевые слова:** олимпиадные задачи по геометрии, опорные задачи по геометрии, теоремы Чеви и Менелая.

**Т. А. Орлова**

кандидат педагогических наук, и. о. доцента  
ТГПУ им. Низами, Ташкент  
yanata\_97@mail.ru

#### РАЗРАБОТКА ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕКЛАССНОГО АСТРОНОМИЧЕСКОГО ВЕЧЕРА С УЧАЩИМИСЯ 11 КЛАССА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ПО АСТРОНОМИИ

Внеурочная деятельность является обязательным звеном учебно - воспитательного процесса. Среди разных форм - вечер по астрономии может быть очень интересен для учащихся 11 класса при изучении предмета. Вечера могут быть разнообразны по тематике, содержанию и организации.

Цель астрономического вечера – в увлекательной форме расширить и углубить знания и интерес к предмету учащихся, показать важность и широкое использование знаний по предмету астрономии в жизни. Организованные астрономические вечера в игровой форме – пробуждают у учащихся 11 классов стремление к творчеству, вырабатывает способность быстро мыслить, проявлять находчивость в проблемных ситуациях. Также проведение астрономического вечера может стать заключительным этапом в изучении раздела по предмету астрономия в 11 классе.

На одном из первых уроков по разделу астрономия в 11 классе учитель сообщает, что одним из видов, контроля знаний, приобретённых по этой теме, - станет вечер по астрономии. И когда ученики 11

класа починають підготовку к соревнованию знаній, то они стремятся глубже понять сущность изучаемых астрономических явлений, читают дополнительную литературу [1]. Так, подготовка к вечеру значительно повышает интерес к астрономии, также это способствует усвоению и расширению знаний по астрономии учащихся. В итоге, подготовка к астрономическому вечеру в виде соревнования становится источником знаний. Организация и подготовка астрономического вечера могут оказать на учащихся 11 класса большое воспитательное воздействие, формирует у них чувство коллективизма, умение отстаивать свою точку зрения по тем или иным вопросам. На астрономическом вечере учащиеся могут глубже усвоить знания о достижениях отечественных и мировых учёных – астрономах, внёсших вклад в развитие мировых наук – астрономии и астрофизики и т.д.

Астрономический вечер, проводимый учителем в 11-м классе имеет для учащихся большое воспитательное и познавательное значение, но необходимо заранее подготовиться:

1. Организация подготовки вечера: определить, какие одиннадцатые классы участвуют, выбор лидеров класса – капитанов команды, назначение ведущего и приглашение наблюдателей на астрономический вечер.

2. Разработка плана содержания вечера в соответствии с общеобразовательными и воспитательными задачами, учитывать календарно - тематическое планирование в 11 классе по предмету астрономия.

3. Подготовить класс – для проведения астрономического вечера, оборудование: компьютер или ноутбук, проектор, компьютерные слайды, оформление кабинета по тематике вечера – стенгазеты, можно украсить воздушными шарами.

В данном тезисе предлагаем провести астрономический вечер в 11 классе в виде соревнований 2-х команд, подготовить 2 параллельных 11-х классах, при активной поддержке зрителей: других учащихся, учителей – предметников, а также администрацию школы.

Участие учащихся 11 класса в астрономическом вечере жюри оценивает баллами, при этом учитывается сложность вопроса, глубина ответа, раскрытие творческих способностей учащихся. Жюри также объясняет зрителям, какие неточности допустил ученик при ответе, и дают верный ответ на этот вопрос. Это может быть полезным для слабоуспевающих учащихся, которые в силу, каких то причин, не усвоили данный материал. За подготовку членов жюри несёт ответственность учитель, который организует вечер по астрономии [1]. Содержание и программа астрономического вечера в 11 классе по разделу астрономии рассчитана по времени - на 60 мин проведения. Программа вечера может состоять из 4-х конкурсов с многообразными и интересными формами деятельности:

- чтение стихов астрономического содержания;
- демонстрация слайдов на компьютере, которые, должны объяснить соперники команд;
- интересные вопросы соперникам команд по теме вечера по разделу астрономии;
- решение качественных астрономических задач по разделу[2,3].

В сценарии астрономического вечера обязательно должны быть описаны астрономические явления учащимися, - их объяснения с научной точки зрения, вопросы и ответы по разделу астрономии.

В заключении можно сделать вывод, что положительный эффект от проведения вечера по астрономии в 11 – ом классе обще образовательной школы заключается в том, что после проведения вечера учащиеся обсуждают итоги соревнования, уточняют астрономический смысл явлений и заданий, которые принесли командам баллы для победы. Отмечают также недостатки в ответах. Многие учащиеся 11 класса, как показали опыты, после астрономического вечера упорно пытались ликвидировать пробелы в знаниях по темам раздела, в дальнейшем углублять свои знания более глубоко изучая предмет.

#### Литература

1. Юфанова И. Л. Занимательные вечера по физике в средней школе: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1990. – 159 с.; ил- ISBN 5-09-001836-7.
2. Гусев Е. Б. Сборник вопросов и качественных задач по астрономии. Книга для учащихся. М., 2002. - 173 с.
3. Машонкина Л. И., Сулейманов В.Ф. Задачи и упражнения по Общей Астрономии Физический Факультет Казанского Университета. Режим доступа: <http://www.astronet.ru/db/msg/1175352>

**Анотація. Орлова Т. А. Розробка проведення позакласного астрономічного вечора із учнями 11 класу загальноосвітньої школи з астрономії.** У цій тезі розглядається форма позакласної роботи з астрономії для учнів 11 класів загальноосвітньої школи, можливість проведення астрономічного вечора за підсумками вивчення розділу. Сформульовано методичні рекомендації та висновки щодо проведення вечора з астрономії в 11 класі.

**Ключові слова:** Астрономічний вечір, урок-змагання, форми діяльності учнів, позаурочна діяльність учнів.

**Annotation. Orlova T. A. Development of an extra-curricular astronomical evening with students of the 11th grade of a comprehensive school in astronomy.** This thesis examines the form of extracurricular work in astronomy for students in grade 11 of a secondary school, the possibility of holding an astronomical evening based on the results of studying the section. Methodological recommendations and conclusions for holding an evening on astronomy in the 11th grade are formulated.

**Key words:** Astronomical evening, lesson-competition, forms of students' activities, extracurricular activities of students.

**Аннотация.** Орлова Т. А. Разработка проведения внеклассного астрономического вечера с учащимися 11 класса общеобразовательной школы по астрономии. В данном тезисе рассматривается форма внеклассной работы по астрономии для учащихся 11 классов общеобразовательной школы, возможность проведения астрономического вечера по итогам изучения раздела. Сформулированы методические рекомендации и выводы по проведению вечера по астрономии в 11 классе.

**Ключевые слова:** Астрономический вечер, урок-соревнование, формы деятельности учащихся, внеурочная деятельность учащихся.

**О. А. Романець**

кандидат історичних наук

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5439-3749>

[elena.romanetc@gmail.com](mailto:elena.romanetc@gmail.com)

**Є. В. Кочерга**

кандидат педагогічних наук

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5593-6346>

[blago-2013@ukr.net](mailto:blago-2013@ukr.net)

**Г. Г. Чаус**

кандидат біологічних наук, доцент

Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти»

Дніпропетровської обласної ради», Дніпро

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1690-324X>

[morepisesem83@gmail.com](mailto:morepisesem83@gmail.com)

## ПОШУКОВА ТА ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ОСНОВА ТВОРЧОГО РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

У сучасних умовах соціально-економічних перетворень найважливішим ресурсом розвитку суспільства стає творчий потенціал особистості, відповідальної в прийнятті рішень, здатної до саморозвитку, а також компетентної у виконанні своїх соціальних та професійних функцій. Сучасна людина за своє життя може не один раз змінювати кардинально напрям своєї діяльності. Тож лише завдяки умінню навчатись впродовж життя, творчо мислити та самостійно приймати рішення сучасна людина може себе реалізувати. Ці навички, які ще називають «Навичками XXI століття» є надбаннями не одного року праці. Лише поступовий їх розвиток, починаючи від початкової школи і продовжуючи надалі, дасть можливість сформувати ці навички і користуватись ними в повній мірі у дорослому житті. Знання, вміння та навички, ціннісні орієнтири та отриманий досвід формують життєві компетентності, які будуть необхідними для самореалізації.

Сьогодні освіта – це не лише сукупність знань, а й сформовані навички під час навчання, вміння їх застосувати під час розв'язання проблем (у тому числі нестандартних). Початкова пошукова діяльність на етапі реалізації у початковій та середній школі має на меті формування потреби у творчій діяльності (наприклад, конструктивно-модельній), засвоєння способів розвитку проблем творчого та пошукового характеру, реалізації пошукової діяльності у формі творчої активності. Однією із задач освіти є навчання творчому мисленню при прийнятті рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування; відповідальності за розвиток професійного знання і практик, оцінювання стратегічного розвитку команди; здатності до навчання, що значною мірою є автономним і самостійним [3]. У зв'язку з цим місія загальної середньої освіти має бути спрямована на розвиток особистості, яка володіє системними знаннями про навколишній світ, досвідом самостійного пізнання навколишньої дійсності, знаннями, вміннями та навичками, що входять в структуру ключових компетентностей особистості [1].

Діти, як природжені вирішувачі проблем, з вродженим намаганням все досліджувати, за своєю організацією вже навіть у молодшому віці готові приймати участь у різноманітних дослідницьких видах діяльності. Пошукова, дослідницька діяльність складається з когнітивних та творчих дій: пошукова ініціативність, створення нових образів, творче застосування знань та вмінь під час вирішення проблемної ситуації тощо. Під час початкової пошукової діяльності здобувачі освіти необхідно активно залучати до проектної діяльності, яка є проявом творчого розвитку особистості і компонентом діяльнісного підходу.

Природнича освіта, яка базується на експериментально-пошуковій та проектно-дослідницькій діяльності, має великий потенціал саме у напрямку формування та розвитку творчих здібностей дитини. Уважаємо, що природнича галузь шляхом розвитку творчої особистості учнів сприятиме формуванню фундаментальних якостей особистості – самостійності, рефлексивності, креативності, від яких залежить розвиток необхідних для життєдіяльності компетентностей.

Програми навчальних дисциплін природничої галузі передбачають обов'язкове виконання різноманітних досліджень, проведення лабораторних та практичних робіт, виконання проєктів дослідницького характеру. Особливо актуальними є STEM-проєкти, коли явища та процеси розглядаються з точки зору різних дисциплін (біології, фізики, хімії і т.д.). Отже, вчителі перш за все мають володіти навичками організації пошукової дослідницької діяльності учнів, що є елементом їх професійної

компетентності [2]. Для цього, наприклад, у Дніпровській академії неперервної освіти проводяться курси підвищення кваліфікації за освітніми програмами на 15 годин «Проектна діяльність при навчанні природничо-математичних та технологічних дисциплін», «Організація та технологія супроводу наукових досліджень» та ін. В освітніх програмах для підвищення кваліфікації вчителів біології, фізики та хімії на 30 та 60 годин обов'язковими є теми про дослідницьку та проектну діяльність учнів. Детально на прикладах розбираються етапи реалізації проекту, як з погляду вчителя як керівника, так і з погляду учня – виконавця проекту. Розбирається кожен етап реалізації: від вибору теми до створення портфоліо проекту. Проводяться тренінги-практикуми з питань реалізації міні-проектів на уроках.

Отже, пошукова та дослідницька діяльність в природничій галузі є основою розвитку творчого потенціалу особистості. Вдало організована та правильно методично керована така діяльність сприятиме розвитку як предметних, так і ключових компетентностей учнів, які необхідні їм як для ефективної навчальної діяльності, так і для подальшої успішної професійної діяльності. Тому важливо на курсах підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін звертати увагу на теми пошукової та дослідницької діяльності, розвиваючи таким чином відповідні професійні компетентності вчителя.

#### Література

1. Концепція «Нова українська школа», затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р. № 988-р. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Кочерга Є., Чаус Г., Романець О. Розвиток професійної компетентності вчителів природничих дисциплін на курсах підвищення кваліфікації. *Вересень*. 2020. № 2-3 (85-86). С. 54–60. URL: <https://september.moipro.mk.ua/index.php/sept/article/view/91>
3. Мілашовська О. І. Розвиток творчих здібностей студентів у навчальному процесі. *Ефективна економіка*. 2013. № 11. С. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2512>

**Анотація.** Романець О. А., Кочерга Євгенія Володимирівна, Чаус Г. Г.. Пошукова та дослідницька діяльність як основа творчого розвитку особистості при вивченні природничих дисциплін. Тези присвячені розкриттю важливості розвитку пошукової та дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих дисциплін (біології, фізики та хімії). Така діяльність є основою розвитку творчого потенціалу особистості учня. Зазначено про необхідність проведення курсів та практичний досвід впровадження курсів підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін за відповідними освітніми програмами і темами щодо організації пошукової та дослідницької діяльності учнів.

**Ключові слова:** дослідницька діяльність, пошукова діяльність, творчість, природничі дисципліни, професійні компетентності вчителя.

**Summary.** Romanets O. A., Kocherha Ye. V., Chau H. H. Search and research activities as the basis for the personality creative development in the natural disciplines study. The theses are devoted to the disclosure of students search and research activities development importance in the study of natural disciplines (biology, physics and chemistry). This activity is the basis for the student's personality creative potential development. The necessity is noted to practical experience of conducting advanced training courses for teachers of natural disciplines on the relevant educational programs and topics to organizing the search and research activities of students.

**Key words:** research activity, search activity, creativity, natural sciences, professional competencies of a teacher.

**Аннотация.** Романец Е. А., Кочерга Е. В., Чаус А. Г. Поисковая и исследовательская деятельность как основа творческого развития личности при изучении естественных дисциплин. Тезисы посвящены раскрытию важности развития поисковой и исследовательской деятельности учащихся при изучении естественных дисциплин (биологии, физике и химии). Такая деятельность является основой развития творческого потенциала личности учащегося. Отмечено необходимость и практический опыт проведения курсов повышения квалификации учителей естественных дисциплин по соответствующим образовательным программам и темам организации поисковой и исследовательской деятельности учащихся.

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, поисковая деятельность, творчество, естественные дисциплины, профессиональные компетентности учителя.

**І. В. Сальник**

*доктор педагогічних наук, професор*

*ORCID: 0000-0003-1117-9862*

*e-mail: isalnyk@gmail.com*

**Е. П. Сірик**

*кандидат педагогічних наук, доцент*

*ORCID: 0000-0002-9201-2943*

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет*

*імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький*

*e-mail: epsiryk@gmail.com*

## **ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ**

Сучасні учні мають бути готові до того, щоб протистояти майбутнім викликам і долати проблеми, що виникатимуть у майбутньому. Тому однією з ключових цілей сучасної освітньої системи є розвиток креативних навичок особистості. Дікічі та Сох [3] підкреслювали, що учні зможуть вирішувати несподівані проблеми в майбутньому, відточуючи свій потенціал у шкільні роки.

Проблеми творчості завжди були у центрі уваги дослідників з різних галузей: філософів, психологів, педагогів, соціологів та ін. Наразі, якщо здійснити пошук слова «творчість» на веб-сайтах, які здійснюють індексування, буде знайдено багато дослідницьких статей з проблем творчості та творчого мислення. Наприклад, пошук через DOAJ (<https://doaj.org/>) дає можливість знайти більше 12000 статей, що стосуються творчості, серед яких більше 3000 статей, які мають «творчість» як ключове слово, і більше 2000 назв статей, які явно містять слово творчість. Статті опубліковані в різних журналах, що свідчить про те, що творчість цікавить науковців в різних галузях, у тому числі в науковій освіті. Натомість аналіз показав, що статей про наукову творчість опубліковано не так багато (той самий пошук дає трохи більше 1000, а пошук за ключовими словами дає лише 63), хоча цей вид творчості заслуговує особливої уваги, оскільки саме наукова творчість є основою інтелектуального розвитку людини. Однією з можливих причин є те, що ця тема є ще відносно новою.

Згідно з дослідженнями, креативність – це інтелектуальна риса, яка сприяє досягненням особистістю в певній сфері. Однак творчість – це поняття, яке має коріння в конкретних галузях знань або дисциплінах. Так, результати досліджень [4] показали, що коефіцієнт кореляції творчості між різними галузями становив лише 0,37. Це означає, що творчість групи респондентів в одній галузі з іншою є низько корельованою, або іншими словами, творчість людини залежить від сфери діяльності. Хтось, хто має високу креативність у спорті, може не мати високого рівня творчості в науці. Творчість в окремих людях складається з рис творчості та знань чи навичок, що стосуються конкретної галузі. Таким чином, у науковій творчості, крім самої творчості, необхідні наукові знання та вміння.

Науковою творчістю найчастіше називають навички творчого мислення, пов'язані із генеруванням корисних ідей, теорій та продуктів, які сприяють розвитку людської цивілізації. Це також здатність відкривати та вирішувати наукові проблеми шляхом застосування наукових знань та навичок. Дослідження щодо наукової творчості зосереджені на визначенні та дослідженні критеріїв творчості серед осіб, які працюють у наукових галузях. Пол Е. Торранс [5, с.16] став першим дослідником творчості в освіті, особливо на шкільному рівні. Він визначив творчість таким чином: процес виявлення прогалин або порушення відсутніх елементів, формування нових гіпотез та повідомлення результатів, виявлення змін та повторна перевірка гіпотез.

Це визначення вказує на те, що Торранс розглядає творчість як процес. Наукова творчість має дещо вужчі рамки, ніж загальна творчість. Наукова творчість вимагає розкриття якнайширших знань про природу та техніку, усвідомлення цих знань, задоволення від експериментів та вільного критичного мислення. Ху та Адей [4] стверджують, що наукова творчість відрізняється від інших областей творчості з точки зору діяльності, вирішення творчих проблем та творчих наукових експериментів. Науковці виділяють навички, характерні для наукової творчості. До них належать наукові здібності, побудова та перевірка гіпотез, побудова та вирішення проблем, аналогія, асоціативне мислення та множинне мислення.

Польський дослідник Я. Лукасевич у своїй праці «Творчість у науці» визначає основні елементи наукової творчості. Він відзначає, що на основі моделі суджень про відомі випадки, ми формуємо (створимо) нові судження, зовсім не спираючись на факти. Це і є одним із елементів наукової творчості – створення нових суджень про нові, недосліджені, випадки, які не відтворюють жодних фактів. Другим елементом наукової творчості є те, що вимірювання не можуть бути точними. Підставляючи різні величини у формули, науковці моделюють різноманітні випадки, які експериментально ніколи не були підтверджені. Формулювання гіпотез також належить до наукової творчості. Гіпотеза є складником наукового знання і не спирається на факти, перевірені на досвіді. Нечасто можна підтвердити гіпотезу, спираючись на перевірені факти. Тому треба мати творчий розум, щоб на основі відомого сформулювати гіпотези, які розширяють наше знання, збагатять його новими відкриттями [1].

Ступінь або ймовірність креативності в науці в певній мірі залежить від особистих здібностей, а також отриманих знань та навичок, що мають важливу інформацію для навчання творчого пошуку та розвитку творчого потенціалу. Отже, для того, щоб розкрити творчий потенціал людини в науковому сенсі, важливо, щоб науковий творчий процес застосовувався, а творчість підтримувалася освітою. Вчителі природничих наук, зокрема фізики, повинні працювати над методами та прийомами, що покращують творчі здібності.

Проведений нами аналіз проблеми наукової творчості дає підстави стверджувати, що експериментально-дослідницька діяльність учнів з фізики є засобом формування навичок наукової творчості [2]. Такий вид діяльності передбачає вміння учнями ставити та розв'язувати проблеми, формулювати гіпотези, проводити експерименти та обробляти результати, робити висновки та виявляти прогалини, аналізувати та узагальнювати та ін. Особливого значення набуває проєктно орієнтоване навчання через упровадження STEM та STEAM освіти, яка дозволяє розвивати навички наукової творчості через інтеграцію. З метою активізації експериментально-дослідницької діяльності учнів з фізики нами розроблена методика, яка упроваджується в освітньому процесі. Потрібно звернути увагу, що розвиток творчості у закладах освіти передбачає певні інвестиції в таку діяльність, що, на жаль, не відбувається в українській освіті.

#### Література

1. Карівець І. Елементи, типи та наслідки наукової творчості. Передмова до українського перекладу статті Яна Лукасевича «Творчість у науці». Гуманітарні візії. Львів. Вип.6. № 2. с.40-42.
2. Сальник І. В., Мірошніченко О.І. Експериментально-дослідницькі задачі з фізики як засіб розвитку творчої особистості учня. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Вип. 12. Ч.3. Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 121-129
3. Dikici A., Soh K. (2015) Indexing creativity fostering teacher behaviour : Replication and modification', *Higher Education of Social Science*, vol. 9, no. 3, pp. 1-10.
4. Hu W., Adey P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
5. Torrance, E. P. (1962). Guiding creative talent. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

**Анотація.** Сальник І. В., Сірик Е. П. Дослідницька діяльність учнів з фізики як основа формування наукової творчості. За останні десятиліття було проведено достатньо досліджень розвитку творчості особистості. В той же час проблема наукової творчості залишається недостатньо вивченою. У дослідженні зроблена спроба виявити ті ознаки, що є характерними для наукової творчості та визначити напрями розвитку відповідних навичок у процесі експериментально-дослідницької діяльності з фізики.

**Ключові слова:** творчість, наукова творчість, дослідницька діяльність учнів, фізика.

**Summary.** Salnyk I. V., Siryk E. P. Research activity of students in physics as the basis of formation of scientific creativity. In recent decades, enough research has been conducted on the development of creativity of the individual. At the same time, the problem of scientific creativity remains insufficiently studied. The study attempts to identify the features that are characteristic of scientific creativity and identified areas of development of relevant skills in the process of experimental research in physics.

**Key words:** creativity, scientific creativity, research activities of students, physics

**Аннотация.** Сальник И. В., Сирьк Э. П. исследовательская деятельность учащихся по физике как основа формирования научного творчества. За последние десятилетия было проведено достаточно исследований развития творчества личности. В то же время проблема научного творчества остается недостаточно изученной. В исследовании предпринята попытка выявить характерные для научного творчества признаки и определить направления развития соответствующих навыков в процессе экспериментально-исследовательской деятельности по физике.

**Ключевые слова:** творчество, научное творчество, исследовательская деятельность учащихся, физика.

**Т. В. Светлова**

методист з математики навчально-методичного відділу координації освітньої діяльності та професійного розвитку Сумського ОІППО  
svetlovatv@i.ua

#### ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ МІЖНАРОДНОГО МАТЕМАТИЧНОГО КОНКУРСУ «КЕНГУРУ»

Основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції [3].

У сучасних умовах розвитку освіти в Україні ефективність математичної освіти визначається рівнем сформованості в учнів математичної компетентності. Проблеми формування математичної компетентності учнів досліджували О. Глобін [1], М. Головань [2], З. Кравченко, А. Прус, С. Раков [4], Н. Тарасенкова та інші.

Ознакою сформованої математичної компетентності є (за С. Раковим) «уміння бачити, застосовувати математику в реальному житті; розуміти зміст і метод математичного моделювання; уміти будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретуючи отримані результати» [4].

Основний результат навчання математики – формування математичної компетентності, передбачає не тільки здобуття учнями традиційних предметних математичних знань, умінь і навичок, а й формування здатності ефективно діяти на основі цих знань і вмінь у різноманітних навчальних і практичних ситуаціях, використовувати ті знання та досвід діяльності, які необхідні для успішного розв'язання конкретної проблеми, завдання, задачі.

Розв'язування задач Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру» – навчальний ресурс формування математичної компетентності в процесі навчання математики. Саме в процесі розв'язування задач формуються обчислювальна та графічна культури, математичне мовлення та культура записів, навички математичного моделювання, уміння користуватися математичною символікою, засобами наочності, дослідницькі навички, розвиваються математичні та творчі здібності школярів. Завдання Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру» розрізняють за категоріями: класифікація, наочні завдання, логічні задачі, комбінаторні задачі, конструкції.

Завдання на класифікацію передбачають знаходження кількості певних об'єктів (геометричних фігур, стрілок, точок). Щоб розв'язати наочні завдання, необхідно уважно роздивитися рисунок, а іноді самостійно його зробити. Логічні задачі потребують уміння міркувати, доводити, іноді перебирати варіанти. Комбінаторні задачі передбачають перебір усіх можливих варіантів, підрахунок комбінацій (наборів) об'єктів: монет, паличок, клітинок або просто чисел. Завдання на конструкції – вибір серед даних фігур тих, які визначають потрібну конструкцію (із зазначенням на присутність зайвої фігури серед даних) або конструювання певної конструкції.

У процесі розв'язування задач Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру» здійснюється формування математичної компетентності, створюються умови для розвитку інтелектуальних і творчих здібностей учнів, просторового, логічного, комбінаторного мислення.

#### Література

1. Глобін О. Компетентнісний підхід у навчанні та стандарт математичної освіти. *Математика в школі*. 2011. № 11-12. С. 2-5.
2. Головань М.С. Математична компетентність: сутність та структура. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету. 2014. № 1. С. 35-39.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. *Математика в школах України*. 2012. № 6(342). С. 2-9.
4. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ. Х.: Факт, 2005. 360 с.

**Анотація.** Светлова Т. В. **Формування математичної компетентності учнів у процесі розв'язування задач Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру».** Автор наголошує на формуванні математичної компетентності учнів у процесі розв'язування задач Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру».

**Ключові слова:** математична компетентність, задачі Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру».

**Summary.** Svetlova T. V. **Formation of mathematical competence of students in the process of solving problems of the International Mathematical Competition «Kangaroo».** The author emphasizes the need for the formation of mathematical competence of students in the process of solving problems of the International Mathematical Competition "Kangaroo".

**Key words:** mathematical competence, problems of the International Mathematical Competition «Kangaroo».

**Аннотация.** Светлова Т. В. **Формирование математической компетентности учащихся в процессе решения задач Международного математического конкурса «Кенгуру».**

Автор подчеркивает необходимость формирования математической компетентности учащихся в процессе решения задач Международного математического конкурса «Кенгуру».

**Ключевые слова:** математическая компетентность, задачи Международного математического конкурса «Кенгуру».

## ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ У ВИМІРІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

Формування предметних географічних компетентностей сьогодні є однією з головних задач при викладанні шкільних географічних курсів. Перед вчителями стоїть задача не лише зацікавити учнів до процесу учіння, а й формування системної мотивації, вміння застосовувати знання у реальній практичній діяльності. Ментальна карта або карта розуму, думок, смарт-карта є одним з способів візуальної фіксації символів, знаків, понять. Вони можуть створюватися на папері (оригінальним способом) або за допомогою спеціального програмного забезпечення. Ментальна карта – це концептуальна карта, діаграма на якій відображаються слова, думки, ідеї, завдання, або інші елементи, що розташовані радіально навколо основного слова або ідеї. Ментальні карти є унікальним способом організації процесу творчого та системного мислення за допомогою схем побудованих за певними правилами [2, с. 34]. Зазвичай такий вид карт використовуються для відображення, генералізації, структурування та класифікації ідей. Діаграма являє собою деревоподібну структуру і забезпечує семантичні зв'язки між інформацією. Відображаючи ці зв'язки в радіальній, нелінійній формі, допомагає оптимізувати організаційні завдання. При побудові розумової карти активізується здатність учнів до системного мислення та створює передумови до діяльнісного підходу. Ієрархічна структура, яка застосовується при побудові карт розуму візуалізує поняття, розвиває асоційоване та просторове мислення. Ментальні карти можуть бути застосовані на уроці під час пояснення нового матеріалу, закріплення знань, проведення опитування, постановці проблемних питань, при підготовці самостійного чи домашнього завдання, в ході проєктно-дослідної діяльності учнів, при підготовці до інтелектуальних змагань, в процесі дистанційного навчання.

Оптимізація освітнього процесу шляхом застосування електронних освітніх ресурсів дозволяє реалізувати практичну складову шкільних географічних курсів та додатково формувати навички застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Для створення ментальних карт можуть бути використані різноманітні веб-сервіси, зокрема Mindomo ([www.mindomo.com](http://www.mindomo.com)), MindMeister ([www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)), Bubbl.us ([www.bubbl.us](http://www.bubbl.us)), Cacao.com (<https://cacao.com>), MAPMYself (<https://www.mapul.com>), SpiderScribe (<https://www.spiderscribe.net>), Mind42 ([www.mind42.com](http://www.mind42.com)), Coogole ([www.coggle.it](http://www.coggle.it)), Xmind ([www.xmind.net](http://www.xmind.net)), MindMup 2 ([www.mindmup.com](http://www.mindmup.com)), LOOPY ([www.ncase.me/loopy/](http://www.ncase.me/loopy/)), iMindMap ([www.imindmap.com](http://www.imindmap.com)). Ментальні карти допомагають сучасному вчителю подати навчальний матеріал у цікавій новій формі, лаконічно схематизувати певні природничі чи економічні процеси та явища. Перевагами у застосуванні електронних освітніх ресурсів для побудови ментальних карт є можливість яскравого та зрозумілого оформлення, інтегрування географічних карт, великий вибір стилів, ліній, кольорів, піктограм та форм, що дозволяють застосовувати елементи картографування певних об'єктів, простий алгоритм у створенні карт розуму. У разі використання сервісу Mindomo, в режимі онлайн доступу, необхідно зайти на сайт <https://www.mindomo.com>, зареєструватися, використовуючи свою електронну пошту [1, с. 25].



Рис.1 Приклади ментальних карт при вивченні теми «Внутрішні води Євразії»

Після створення особистого профіля у ресурсі необхідно натиснути кнопку «Створити» та обрати певну стилістичну тему. Поступово до головної теми, яка зображена в центрі схеми, є можливість додати підтеми за допомогою значка «плюс», який знаходиться вгорі. До головної теми додаються розгалуження із підтем, які потім доповнюються навчальною інформацією. Також існує додаткова панель для зміни оформлення, зокрема розміру шрифтів, кольорів тексту, додаткових інтерактивних вставок до тексту, зокрема зображень, відео, символів, гіперпосилань, записів, звуків, тощо. Отже, ментальні карти – це сучасний спосіб передачі інформації у зручному та наглядному форматі. Після формування ментальної карти є можливість використовувати у роздрукованому або цифровому форматі. Деякі веб-сервіси дозволяють використовувати ментальні карти у режимі спільного редагування, що надзвичайно актуально в процесі дистанційного навчання. Наприклад, учитель створює «скелет» розумової карти, а учні доповнюють її після отримання



посилання на карту розуму. Головною перевагою ментальних карт, розроблених в сервісі Mindomo є повна інтерактивність та мультимедійність на всіх етапах роботи з ними (на етапах пояснення, закріплення та систематизації нового матеріалу, повторення та актуалізації опорних знань тощо). Використання ментальних карт на уроках географії це чудова можливість мотивувати учнів до вивчення предмету. Застосування інформаційних технологій у сучасному світі це можливість для учнів не тільки використовувати та засвоювати інформацію, а й вміти використовувати на практиці знання. Ментальна карта – відносно новий та ефективний метод, за допомогою якого можна структурувати інформацію з використанням графічних записів у вигляді діаграм, також чудовий спосіб візуалізації мислення, думок, інформації [3, с. 123]. Основними перевагами ментальних карт є повний та швидкий огляд великої теми, або її частини, представлення великої кількості різноманітних даних на одному аркуші, зображуючи зв'язки, стимулювання уваги, підвищення результативності отримання інформації.

#### Література

1. Грушка В.В. (2021). Інтерактивні технології дистанційного навчання на уроках географії. Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки, 1, 24–31. (Grushka, V. (2021). Interactive technologies of distance learning in geography lessons. Bulletin of the Alfred Nobel University. Series "Pedagogy and Psychology". Pedagogical Sciences, 1, 24–31)
2. Кудирко, В. І., Соколова, Е.Т. (2020). Компетентнісний потенціал технології сіті-квесту в шкільній географічній освіті. Актуальні питання природничо-математичної освіти, 1(15), 34–40. (Kudirko, V. I., Sokolova, E.T (2020). Competent potential of city-quest technology in school geographical education. Current issues of natural and mathematical education, 1 (15), 34–40).
3. Назаренко, Т.Г. (2013) Методика навчання географії в профільній школі: теорія і практика. Київ: Педагогічна думка. (Nazarenko, T.G. (2013) Methods of teaching geography in the profile school: theory and practice. Kyiv: Pedagogical thought).

**Анотація. Соколова Е. Т. Освітній потенціал ментальних карт у вимірі дистанційного навчання географії.** Розглядається освітній потенціал застосування ментальних карт в процесі навчання географії, зокрема під час організації дистанційного навчання. Запропоновано перелік електронних освітніх ресурсів для створення інтерактивних ментальних карт з можливістю інтегрувати географічні карти, відео, зображення, гіперпосилання, тощо. Узагальнено алгоритм створення ментальних карт та використання в умовах дистанційного навчання. Наведено приклади використання ефективного інструментарію візуалізації географічних явищ, понять, розробці схем, порівнянні та систематизації природничих та економічних процесів.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, ментальні карти, компетентнісний підхід, проектна діяльність.

**Abstract. Sokolova E. T. Educational potential of mental maps in the dimension of distance learning of geography.** The educational potential of the use of mental maps in the process of learning geography, in particular during the organization of distance learning, is considered. The list of electronic educational resources is offered, by means of which it is possible to create interactive mental maps with the ability to integrate maps, videos, images, hyperlinks, etc. The algorithm of creation of mental maps and use in the conditions of distance learning is generalized. Examples of using effective tools for visualization of geographical phenomena, concepts, scheme development, comparison and systematization of natural and economic processes are given.

**Key words:** distance learning, mental maps, competence approach, project activity

**Аннотация. Соколова Э. Т. Образовательный потенциал ментальных карт в измерении дистанционного обучения географии.** Рассматривается образовательный потенциал применения ментальных карт в процессе обучения географии, в частности, при организации дистанционного обучения. Предложен список электронных образовательных ресурсов, средствами которых возможно создание интерактивных ментальных карт с возможностью интегрировать географические карты, видео, изображения, гиперссылки и т.д. Обобщен алгоритм создания ментальных карт и использования в условиях дистанционного обучения. Приведены примеры использования эффективного инструментария для визуализации географических явлений, понятий, разработки схем, сравнения и систематизации естественных и экономических процессов.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, ментальные карты, компетентностный подход, проектная деятельность.

*Н. А. Тарасенкова*  
доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри математики та МНМ,  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси  
ORCID 0000-0002-6418-6380  
ntaras7@ukr.net

## ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Загальновідомо, що учіння є відображувально-перетворювальною діяльністю, оскільки спрямоване на перетворення особистого досвіду учня та його розвиток засобами пізнання, самопізнання. У зв'язку з тим, що у навчанні математики мета учіння задається ззовні за допомогою змісту навчання, учень може прийняти або не прийняти цю мету, прийняти її як зовні необхідну (змушену) або як внутрішньо необхідну (особистісно значущу). Крім того, меті як образу продукту майбутньої діяльності учень може надавати як ситуативного, так і перспективного значення. Оскільки свідома мета як закон визначає спосіб і характер дій людини, то ставлення до мети детермінує реалізацію кожного компонента учіння, а також.

Серед мотивів учіння доцільно виділити:

1) *мотиви обов'язку* – мета приймається вимушено, значення продукту діяльності для саморозвитку не оцінюється;

2) *мотиви особистого успіху* – мета приймається як внутрішньо необхідна, однак продукт учіння оцінюється лише як ситуативно-значущий (як необхідний засіб для задоволення потреб, пов'язаних швидше із самоствердженням, аніж із самопізнанням та саморозвитком);

3) *пізнавальні мотиви* – мета навчання є особистісно значущою для учня, продукт майбутньої діяльності оцінюється як перспективно значущий (як необхідний для самопізнання і саморозвитку та значущий настільки, що виникає потреба надійно його зберегти для активного використання в подальшому).

Якщо мета усвідомлюється й приймається учнем як досяжна, то його учіння стимулюється комплексом мотивів, у якому наявні мотиви кожної із зазначених вище груп. Домінування мотивів тієї чи іншої групи породжує відповідний *рівень пізнавальної активності*, що безпосередньо пов'язано із реалізацією творчого потенціалу учня в навчанні.

У наших попередніх дослідженнях [1] ми виділили чотири рівні пізнавальної активності учнів у навчанні математики: стимульно-продуктивний, ситуативно-евристичний, евристичний, навчально-креативний. *Стимульно-продуктивний рівень активності* учнів породжується мотивами обов'язку, які є зовнішніми стосовно мети діяльності. Мотиви особистого успіху також є зовнішніми стосовно мети діяльності і також породжують стимульно-продуктивний рівень активності. Однак для задоволення потреб, що відповідають цим мотивам, учень з необхідністю використовує засоби самопізнання і саморозвитку. Тим самим він свідомо змінює свій досвід, а значить, керується пізнавальними мотивами, хоча і не піклується про довгострокове збереження новоутворень для їхнього подальшого використання. Іншими словами, діяльність учня, домінуючими стимулами якої виступають мотиви особистого успіху, в окремі моменти набуває характеру то евристичної, то стимульно-продуктивної активності. Такий рівень активності доцільно називати *ситуативно-евристичним*. Якщо діяльність учня при вивченні математики стимулюється пізнавальними мотивами, то його активність може проявлятися як на *евристичному*, так і на найвищому, *навчально-креативному* рівні. Істотна відмінність між ними виявляється у ставленні учня до змісту продукту діяльності. У першому випадку зміст та його обсяг оцінюється як необхідний і достатній, у другому – як необхідний, але не достатній. Сутність розходжень між стимульно-продуктивним і ситуативно-евристичним рівнями активності виражається у ставленні учня до якості продукту діяльності (міри його відповідності еталону). Воно може бути індиферентним або неіндиферентним. Різниця між ситуативно-евристичним та евристичним рівнями активності у навчанні математики виявляється у ставленні учня до необхідності провести корекцію продукту (довести його до відповідності еталону). Ставлення учня може бути негативним (як до вимушеного акту) або позитивним (як до необхідного акту).

Оскільки учіння є полімотивованим процесом, а домінування мотивів тієї чи іншої групи не абсолютне й не постійне, тобто в будь-який момент навчання може відбутися переорієнтування в мотиваційній сфері учня залежно від його ставлення до мети діяльності в даний момент, то і прояв активності на різних рівнях є динамічним процесом, тобто можливі переходи з більш низького рівня активності на більш високий її рівень і навпаки. Отже, зовнішні умови повинні забезпечити можливість учням здійснювати самостійну постановку цілей, планування, самоорганізацію й самоконтроль власної навчально-пізнавальної діяльності.

Виникає природне запитання: Як це реалізувати в реальному освітньому процесі?

На наше переконання, створенню таких зовнішніх умов на уроках математики сприятимуть різноманітні прийоми своєрідного зниження «градуса суворості відповідальності» учня за свої дії та їх результати в даний момент навчання. Такі прийоми ми називаємо семіотичними і пов'язуємо їх зі способами вираження й оформлення думки математичного змісту [2], коли допустимим стає, наприклад: використання так званих бінарних термінів (такий термін утворює пара з наукового терміна і побутового терміна, який більш доступно пояснює суть поняття та сприяє його розпізнаванню учнями);

конструювання «своїми словами» означення поняття, формулювання математичного факту чи способу діяльності; дроблення, структурування та форматування по-своєму текстів формулювань; шифрування/дешифрування текстів математичного змісту; використання засобів невербальної комунікації, наприклад, для доповнення словесної відповіді на поставлене запитання (найяскравіший приклад – показ того, чи є функція зростаючою чи спадною), тощо. Зауважимо, що такі вольності стосуються лише оболонки (вербальної чи невербальної), у яку загортається певний математичний зміст. Головна вимога – математичний зміст має залишитися неушкодженим.

Особливими в такому плані вважаємо прийоми для індивідуальної роботи, пов'язані із використанням учнями кольорових рішень в оформленні тексту чи формули. Кольорові рішення можуть бути первинними, тобто виключно персональними, що стимулює і творчість, і відповідальність учня. Вони можуть бути й вторинними, тобто ідентичними або аналогічними тим кольоровим рішенням, які пропонує підручник або вчитель. Слідування зразку в даному випадку не сковує творчі прояви учня, а навпаки активує їх, оскільки в будь-якому разі учень оцінює, порівнює, приймає рішення, чи згоден він з пропонуванним набором кольорів, а значить, стає готовим розпочати створювати власний варіант. Головне – дати учням можливість обрати, чи слідувати їм зразку, чи створювати своє.

Не менш важливим ми вважаємо прийом для групової роботи на уроці, який ми назвали «Жива формула». Його суть досить проста. За відведений короткий час на уроці голова групи учнів (капітан) на окремому аркуші має написати формулу, а члени групи (команди) кожен на окремому аркуші має написати елемент цієї формули (букву, знак арифметичної дії, знак «=» тощо). Далі, за командою вчителя, учні мають вишикуватися в тому порядку, у якому йдуть елементи формули у її запису. Капітан команди очолює цей ланцюжок. Навіть важко уявити, який масив розумових процесів активується у учнів під час такого дійства. І все це навколо формули, що вивчається!

Під час реалізації прийому «Жива формула» кількість учнів у групі визначається кількістю елементів формули плюс капітан. І навіть на цьому можна створювати умови для творчості. Справді, через кількість рядових учасників групи, яку задає учитель, можна варіювати способи поділу формули на елементи, які необхідно учасникам записати на окремих аркушах. І цих варіацій може бути багато.

Як бачимо, через продуману роботу з оболонками математичного змісту, що вивчається, можна створювати умови для цілеспрямованого впливу на мотивацію учнів та зростання їх активності до найвищих щаблів.

#### Література

1. Тарасенкова Н. А. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях лекционно-практической системы обучения математике в школе: дис. ... канд. пед. н. Киев, 1991. 211 с.
2. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики : монографія. Черкаси : «Відлуння-Плюс», 2002. 400 с.

**Анотація.** Тарасенкова Н. А. Прийоми формуванні творчої особистості учня у навчанні математики. *Описано теоретичні основи семиотичних прийомів варіювання оболонок навчального математичного змісту та їх вплив на творчі вияви учнів на уроках математики.*

**Ключові слова:** навчання математики, мотивація, рівні активності, семиотичні прийоми.

**Summary.** Tarasenkova N. A. **Methods of forming a student's creative personality in teaching mathematics.** *The theoretical bases of semiotic methods of variation of shells of educational mathematical content and their influence on creative expressions of students in mathematics lessons are described.*

**Key words:** teaching mathematics, motivation, activity levels, semiotic methods.

**Аннотация.** Тарасенкова Н. А. Приемы формирования творческой личности учащегося в обучении математике. *Описаны теоретические основы семиотических приемов варьирования оболочек учебного математического содержания и их влияние на творческие проявления учащихся на уроках математики.*

**Ключевые слова:** обучение математике, мотивация, уровни активности, семиотические приемы.

Д. С. Тінькова

доктор філософії

Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти у Черкаській області, м. Черкаси

ORCID ID 0000-0002-4771-6124

tinkovads@gmail.com

#### ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗП(ПТ)О МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Метою вивчення математики у закладах професійної (професійно-технічної) освіти (ЗП(ПТ)О) машинобудівного профілю є формування математичної компетентності учнів необхідної для подальшої професійної та соціальної діяльності.

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

Математичну компетентність учня ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю розуміємо як набуту характеристику особистості, яка: 1) поєднує в собі цінності, мотиви, математичні знання, навички, уміння, особистісні якості; 2) проявляється у готовності і здатності розв'язувати професійні завдання, у розумінні учнем суті методу математичного моделювання та спроможності його застосовувати принаймні на прематематичному рівні у фаховій діяльності [1].

В умовах дистанційного навчання формування математичної компетентності учнів ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю під час вивчення математики, зокрема стереометрії, потребує від викладача зміни підходів до організації освітнього процесу. Педагогічно доцільним є виділення навчального матеріалу та видів діяльності, що буде виноситися на онлайн-урок, а що – на самостійну роботу. Викладачу варто також використовувати різноманітні цифрові застосунки під час процесу опанування матеріалу, а також під час оцінювання навчальних досягнень учнів. Орієнтований шаблон планування уроків математики в умовах дистанційного навчання у ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Орієнтований шаблон планування уроків математики в умовах дистанційного навчання у ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю

Назва розділу (кількість годин)			
Теми до розділу	Онлайн-урок: види діяльності/ цифрові застосунки	Самостійна робота (індивідуальна/групова): види діяльності/цифрові застосунки	Оцінювання/цифрові застосунки

Під час дистанційного навчання математики, зокрема стереометрії, у ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю самостійна робота є однією із головних форм роботи учнів. Важливу роль у тут відіграє використання методу проєктів. Саме проєктна діяльність дає змогу учням ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю побачити тісні міжпредметні зв'язки, зокрема зв'язок між стереометрією та спецтехнологією.

Наведемо приклад виконання проєкту в умовах дистанційного навчання математики у ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю.

Тема: «Моя Черкащина»

Курс: 3

Тривалість: 2 тижні

Інші навчальні дисципліни: не входять

Ключові поняття: многогранник, властивості многогранника.

Освітні цілі:

- встановити зв'язок між математичними об'єктами та елементами навколишнього світу;
- підвищити інтерес до вивчення математики;
- розвивати цифрову грамотність учнів.

Структура проєкту (ролі учнів, мета, основне завдання):

Ролі учнів: фотограф, математик, дослідник, репортер.

Мета: розвивати вміння будувати моделі многогранників.

Основне завдання: учні мають знайти історичні будівлі Черкаської області та за допомогою програми GeoGebra побудувати їх 3D-моделі; за допомогою пошукової системи Google знайти інформацію про історичну будівлю; результати оформити у вигляді презентації.

Продукти (результати) проєкту: презентація.

Презентація результатів проєкту: учасник з команди представляє результати за допомогою презентації та відповідає на запитання, які виникли під час або після цього.

Обладнання: програма GeoGebra.

Рефлексія (як учень, команда, даватимуть зворотний зв'язок, обговорюватимуть проміжні результати, оцінюватимуть обсяг виконаної роботи): під час виконання проєкту викладачу доцільно створити груповий чат у соціальній мережі з метою ненав'язливого контролювання процесу і, за необхідності, надання порад; під час презентації команда віддає свій голос (аргументуючи) за той проєкт, який їм найбільше сподобався.

На підготовчому етапі викладачу математики доцільно сформувати команди по 4 людини у кожній.

На етапі планування у сформованих командах учасникам доцільно розподілити ролі та встановити строки виконання завдань. Фотограф відповідальний за знаходження фотографії історичної будівлі Черкаської області. Математик відповідальний за побудову 3D-моделі історичної будівлі у програмі GeoGebra. Дослідник відповідальний за знаходження інформації про історичну будівлю. Репортер відповідальний за створення презентації та представлення результатів роботи. Також на етапі планування у соціальній мережі Telegram доцільно створити груповий чат для того, щоб учні мали змогу поставити запитання викладачу та отримати пораду.

На етапі реалізації учасники кожної команди працюють над поставленими завданнями та створенням презентації у Google середовищі.

На етапі презентування під час онлайн-уроку команди мають можливість представити результати своєї роботи у вигляді презентацій та обговорити їх. По завершенню виступів команд доцільно провести оцінювання за допомогою онлайн-застосунку Mentimeter.

Наш досвід показує, що виконання проекту «Моя Черкащина» в умовах дистанційного навчання математики у ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю дозволяє учням побачити зв'язок математики з навколишнім світом, що в подальшому позитивно впливає на формування математичної компетентності майбутніх робітників.

#### Література

1. Тінькова Д. С. Методика навчання стереометрії у професійно-технічних навчальних закладах машинобудівного профілю: дис. ... доктор філософії : 014. Черкаси, 2021. 281 с.

**Анотація.** Тінькова Д. С. До питання формування математичної компетентності учнів ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю в умовах дистанційного навчання. У роботі розглянуто питання формування математичної компетентності учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти машинобудівного профілю в умовах дистанційного навчання через застосування у навчанні методу проєктів.

**Ключові слова:** математична компетентність, метод проєктів, дистанційне навчання, професійно-технічна освіта.

**Summary.** Tinkova D. S. To the question of the formation of the mathematical competence to students of engineering technology trade schools in the conditions of distance learning. The paper deals with the formation of the mathematical competence to students of engineering technology trade schools in the context of distance learning through the use of the project method in teaching.

**Key words:** mathematical competence, project method, distance learning, vocational education.

**Аннотация.** Тинькова Д. С. К вопросу формирования математической компетентности учащихся ПТУ машиностроительного профиля в условиях дистанционного обучения. В работе рассмотрены вопросы формирования математической компетентности учащихся профессионально-технических учреждений машиностроительного профиля в условиях дистанционного обучения через применение в обучении метода проектов.

**Ключевые слова:** математическая компетентность, метод проектов, дистанционное обучение, профессионально-техническое образование.

**В. М. Торяник**

кандидат біологічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

ORCID 0000-0003-0590-1345

toryanik\_yn@ukr.net

**Н. В. Кубрак**

вчитель біології

Комунальна установа Сумська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №17 Сумської міської ради

### РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ 9-ГО КЛАСУ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ

У пояснювальній записці до навчальної програми для загальноосвітніх навчальних закладів Біологія 6–9 класи найпершим результатом біологічної освіти в основній школі визначено, що випускник/випускниця основної школи усвідомлює цілісність природи та взаємозв'язок її об'єктів і явищ [1]. Це означає, що наукове вивчення у школі біологічних об'єктів та явищ потребує залучення знань практично з усіх природничих та багатьох неприродничих (гуманітарних та технічних) наук.

До підходів, що ґрунтуються на міжпредметних зв'язках між біологією та іншими науками, належать такі:

- хімічний, тобто аналіз хімічних процесів, що лежать в основі життєдіяльності;
- фізичний, тобто розгляд життєвих процесів з точки зору застосування до них фізичних закономірностей;
- математичний, тобто побудова математичних моделей життєвих процесів;
- кібернетичний, що також потребує побудови моделей, але із залученням знань теорії інформації;
- географічний/геологічний, що вимагає розглядати живе у нерозривному зв'язку з комплексом умов неживої природи;
- астрономічний, що визнає тісний зв'язок земних процесів із космічними;
- суспільно-історичний, що дозволяє розкрити особливості етапів історичного розвитку біологічної науки з точки зору особливостей етапів розвитку суспільства;
- філологічний, що вимагає аналізу структури та етимології наукових біологічних термінів [3; 4].

Саме завдяки широкому застосуванню науковцями-біологами міжпредметних зв'язків з іншими природничими науками – фізикою, математикою, хімією, географією у другій половині ХХ століття з'явилися

такі суміжні природничі науки, як біохімія, молекулярна біологія, біофізика, космічна біологія тощо, а також відбулося поглиблення біологічних знань та з'явилися можливості вирішення цілої низки питань і проблем, що мають не тільки біологічний, але і суто прикладний та соціальний характер. Зокрема, використання фізичних досягнень (мікроскопії) призвело до появи цитології та мікробіології, а у подальшому – молекулярної біології та нанотехнології. Молекулярна біологія вивчає функціонування живих організмів крізь призму хімічної структури їх молекул. Цей термін вперше ввів у 1938 році американський вчений Уоррен Уівер для визначення нового розділу біології, що межує з хімією та фізикою. Молекулярна біологія тісно пов'язана з клітинною біологією, зокрема, будь-яке обговорення ролі ядра в збереженні, реплікації та експресії генетичного матеріалу зводиться до розглядання структури і властивостей ДНК, РНК та специфічних білків. У зв'язку з розвитком генетики і появою молекулярної біології у другій половині ХХ століття розпочалося широкое використання математичних методів у біології.

У шкільному курсі біології вивчення основ молекулярної біології як галузі біохімії передбачено навчальною програмою 9-го класу. Одним з основних методичних прийомів реалізації міжпредметних зв'язків під час вивчення основ молекулярної біології у шкільному курсі біології є використання пізнавальних завдань. Пізнавальні завдання можуть бути представлені репродуктивними і проблемними питаннями міжпредметного змісту, вправами на застосування знань з різних предметів, розрахунковими задачами. Так, у темі 3 «Хімічний склад клітини» навчальною програмою передбачено практичну роботу «Розв'язання елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот», виконання якої передбачає використання учнями знань, передусім, з математики, фізики, хімії.

Розв'язати задачу з молекулярної біології, як і будь-яку іншу задачу, можна тільки за допомогою математичних навичок, логічних прийомів, причому, необхідно дотримуватись певних правил, працювати за алгоритмами, виконувати математичні обчислення. Математичні знання необхідні при обчисленні відносної молекулярної маси і розміру білків та нуклеїнових кислот, виконанні розрахунків за структурою та хімічним складом білків та нуклеїнових кислот тощо. До прикладу:

*Середня довжина ДНК однієї хромосоми людини – 4 см. Визначте загальну кількість ориджинів у клітині людини, якщо тривалість S-фази – 6 годин, а кількість хромосом у диплоїдному наборі – 46 (швидкість реплікації –  $9 \times 10^4$  нуклеотидів за хвилину).*

Знання і вміння, набуті учнями на уроках хімії, необхідні учням при розв'язанні задач про різноманітність білків та нуклеїнових кислот, їх хімічну будову, швидкість хімічних реакцій їх біосинтезу, денатурації, ренатурації, деструкції тощо. До прикладу:

*Час реплікації прокариотичного гена становить 0,07 хв., швидкість реплікації –  $9 \cdot 10^4$  пар основ за хвилину. Визначте молекулярну масу даного гена, якщо середня молекулярна маса одного нуклеотида 345.*

Загальними для розв'язання задач з молекулярної біології та фізики є такі поняття, як речовина, вага, маса, енергія, атомно-молекулярна будова речовини, розміри молекул, кількість речовини, водневі та інші види зв'язків тощо. До прикладу:

*Молекулярна маса ядерної ДНК організму  $3,1 \times 10^9$ . Яким є розмір геному цього організму? Порівняйте розмір геному з розміром клітини, якщо її діаметр 0,8 мкм, а висота 2 мкм. Молекулярна маса одного нуклеотида 330, відстань між двома нуклеотидами 0,34 нм.*

Отже, міжпредметні зв'язки спонукають учителя біології до самоосвіти, творчості і взаємодії з іншими вчителями-предметниками. Це сприяє підвищенню методичної майстерності і згуртуванню педагогічного колективу в розв'язанні єдиних завдань навчання й освіти. Систематичні міжпредметні зв'язки сприяють рішенню й суто навчальних завдань щодо закріплення предметних знань і вмінь учнів у процесі їх постійного застосування в навчанні предметам природничо-математичного циклу. Застосовування учнями основної школи знань із суміжних дисциплін на уроках біології вимагає під час засвоєння нового навчального матеріалу відновлювати в пам'яті вже вивчене і спиратися на раніше набуті ними знання, уміння і навички. Це, у свою чергу, підвищує ефективність роботи учнів, закріплює в пам'яті, систематизує і узагальнює пройдений навчальний матеріал, забезпечує безперервність процесу навчання біології. «Усі знання виростають з одного коріння – з навколишньої дійсності, а тому й повинні вивчатись у зв'язках» (Я.А. Коменський) [2].

#### Література

1. Біологія 6–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Каменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. – М.: 1982. – 648 с.
3. Міжпредметні зв'язки шкільного курсу біології. Міжпредметні зв'язки на уроках систематизації та узагальнення знань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dnu.dp.ua/metodi/fbio/Biologia/3Kurs/.../Konspekt\\_lekcia.doc.html/](http://www.dnu.dp.ua/metodi/fbio/Biologia/3Kurs/.../Konspekt_lekcia.doc.html/)
4. Формування міжпредметних компетентностей у процесі вивчення шкільного курсу біології: Навчально-методичний посібник / В.Р. Маслова, Л.І. Ткачова, Л.В. Ткачова, С.О. Шайдурова. – Луганськ: СПД Резніков В.С., 2009. – 208 с.

**Анотація.** Торяник В. М., Кубрак Н. В. Реалізація міжпредметних зв'язків у шкільному курсі біології 9-го класу при розв'язанні задач з молекулярної біології. Розглядається реалізація міжпредметних зв'язків у шкільному курсі біології 9-го класу при розв'язанні пізнавальних завдань. Показано можливості використання розрахункових задач з молекулярної біології для формування міжпредметних зв'язків між біологією, математикою, хімією, фізикою.

**Ключові слова:** шкільний курс біології 9-го класу, міжпредметні зв'язки, розрахункові задачі, молекулярна біологія.

**Summary.** Toryanik V. N., Kubrak N. V. Introduction of interdisciplinary links in the school course of biology of the 9th grade in solving problems in molecular biology. The realization of interdisciplinary connections in the school course of biology of the 9th grade in solving cognitive tasks is considered. The possibilities of using computational problems of molecular biology for the formation of intersubject connections between biology, mathematics, chemistry, physics are shown.

**Key words:** 9th grade school biology course, interdisciplinary links, calculation tasks, molecular biology.

**Аннотация.** Торяник В. Н., Кубрак Н. В. Реализация межпредметных связей в школьном курсе биологии 9-го класса при решении задач по молекулярной биологии. Рассматривается реализация межпредметных связей в школьном курсе биологии 9-го класса при решении познавательных заданий. Показаны возможности использования расчётных задач по молекулярной биологии для формирования межпредметных связей между биологией, математикой, химией, физикой.

**Ключевые слова:** школьный курс биологии 9-го класса, межпредметные связи, расчётные задачи, молекулярная биология.

**З. Е. Филер**

доктор технических наук, профессор

**А. С. Чуйков**

кандидат физико-математических наук, доцент

НАУ, Киев

**Й. Е. Штеренберг**

учащийся 12 класса

Нетания, Израиль

## КАК ПРИВЛЕКАТЬ К НАУКЕ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ

От выдачи учащимся домашних задач повышенной трудности до формулировки проблем, над которыми работаете для всех студентов, а затем до индивидуальных неторопливых бесед с теми, которых их заинтересовали, к совместной работе над ними – таков путь многолетнего сотрудничества с молодыми людьми, способствующий их взрослению в науке.

За годы преподавания математики и физики в школе З.Е. Филер замечал учеников, которые интересуются математикой, уделял им особое внимание, как это делал его преподаватель в техникуме В.И. Щербаков, давая особые домашние задания. Они требовали значительно больше, чем задачи для всех. Но настоящего привлечения к науке удалось достичь лишь через 20 лет. Первый дипломник В.Н. Павлыш (ныне Д.т.н. завкаф. Прикладной математики в ДонНТУ), В.В. Карабчевский (к.т.н. замдекана ФВТ), Л.Г. Хухлович, первый аспирант З.Е. Филера, к.т.н., А.Э. Рузин, ставший первым соавтором З.Е. Филера в сборнике «Математика» после экзамена по дифференциалам на 3-м курсе, Б.Г. Березецкий обнаружил в процессе математического моделирования вибрационной центрифуги увеличение обезвоживания при усилении «паразитных» колебаний, после подтверждения на опытно образце он включён в состав авторов изобретения, Д.С. Пясецкая, участвующая в создании динамического расчёта горизонтальной виброплощадки для формования изделий из бетона, В.Г. Рогов, получивший золотую медаль в Москве на конкурсе, В.Я. Колманович, с которым начались публикации по устойчивости систем, О.М. Резник, занималась динамикой электромагнитных вибраторов, Е.И. Белоконь и Е.М. Проторчин, получившие медали конкурсной комиссии за исследование возможностей печати для ЭВМ, И.И. Труб, ставший доцентом, которому удалось за годы службы в армии побывать на конкурсе по математике, получить там призовое место и одолеть третий курс, и многие другие студенты ДПИ.

В 1979 г. начались работы З.Е. Филера по изучению солнечной активности по книгам А.Л. Чижевского. К этим проблемам он стал привлекать студентов. В.В. Карабчевский помог выяснить причину периодичности солнечной активности (СА) во влиянии планет солнечной системы. Введение советских войск в Афганистан и последовавшее обострение международных отношений он связал с максимумом СА. Но все средства информации отказывались от публикаций о таких поисках.

В период оформления докторской диссертации ему помогали бывшие студенты и младшие коллеги Л.Г. Хухлович и В.Н. Беловодский, защитившие кандидатские диссертации в 1986 г. ФПК в КПИ с февраля 1987 г. имело эту цель. Осенью участвовал в работе Международного конгресса по

логике, методологии и философии науки с докладом о финитизации натурального ряда, который перерос потом в метод финитизации годографа Михайлова в теории устойчивости.

Преподавая математику в ДПИ, чувствовал пассивное отношение студентов к её изучению до появления специальности «Прикладная математика». Но к началу 80-х гг, резко уменьшился объём математических дисциплин из-за усиления программистской подготовки. Студенты стали рассматривать математику не своей профессией. Это вынудило З.Е. Филера искать работу на физмат факультетах университетов и педвузов. В 1989 г. он был избран профессором Кировоградского пединститута. Там обратился через многотиражку к преподавателям и студентам со статьёй о СА и её влиянии на природу и социум. Студенты-лаборанты в кабинете астрономии стали снабжать результатами наблюдений за солнечными пятнами. В газетах Кировограда стали появляться статьи о СА и её последствиях для урожая и здоровья в соавторстве со студентами. А.П. Дрозд участвовал в прогнозе урожайности в Украине в 1995 г. в институте «Агроресурсы». В Кировограде такие прогнозы делались с 1992 г. Вместе с П.Г. Брайком, ставшим аспирантом в астрономической обсерватории КПИ, разработана модель взаимодействия Солнца с планетами, изучено движение ядра Солнца относительно центра масс, установлено наличие 11-летнего цикла с наложением высших гармоник.

С созданием в КДПУ кафедры прикладной математики, статистики и экономики Филеру пришлось читать и курсы по статистике. Одним из активных студентов стал А.С. Чуйков. Его удалось убедить заняться изучением влияния СА на здоровье и по окончании магистратуры направить в аспирантуру в Институт математики АН Украины. Там он под руководством Н.В. Працевитого защитил диссертацию, начал работу в колледже НАУ, а теперь работает на кафедре высшей математики и в самом НАУ. Наше сотрудничество продолжается и ныне. Мы исследуем неравенства в комплексной области, методы финитизации в задачах устойчивости, создаём динамику вибротранспорта. К этим задачам мы привлекаем и ученика 12-го класса Й. Штеренберга, который решает их с помощью пакета GeoGebra. Наличие таких пакетов позволяет и школьникам становится соавторами важных научных исследований.

Наш опыт показывает целесообразность ознакомления всех студентов с проблемами, которые вы исследуете. Если находятся студенты, которых это заинтересовало, то радуйтесь – это ваши будущие помощники – соавторы. Не жалейте на это времени – ваши проблемы станут более ясными для вас, по крайней мере. Так стало ясным решение неравенств методом невязки с С.П. Ткаченко в 1997 г., когда среди решений квадратных неравенств обнаружили комплексные, что привело к решению неравенств в комплексной области и дало понять структуру множества корней дзета-функции в работе Филера и Чуйкова. А Чуйкову помогла программа представления квадратных корней из натуральных чисел цепными дробями, созданная А. Ткаченко при изучении алгебры для определения их периода, как это сделал молодой К.Ф. Гаусс с обыкновенными дробями. Изучил отыскание аналогов «постоянной Эйлера» Й. Штеренберг, что позволило написать статью о суммировании числовых последовательностей. Приведём соответствующие графики (рис. 1-2).

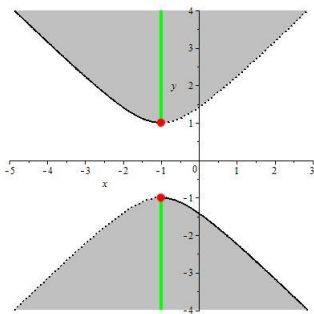


Рис.1. Решение неравенства  $x^2+4x+5<0$  методом невязки

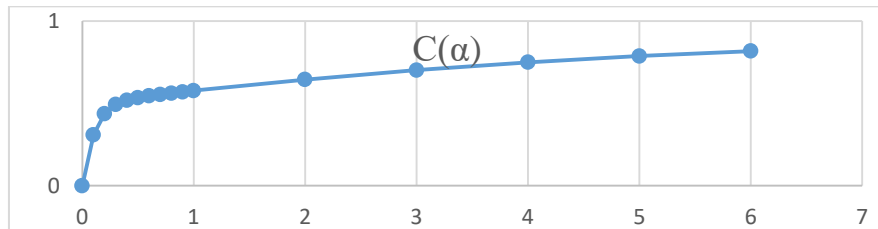


Рис. 2. «Постоянная Эйлера» для ряда с  $a_n=1/n^\alpha$  ( $0\leq\alpha\leq 6$ )  
 $S_n=Int(a(x), 1..n+1)+C(\alpha)$

**Анотація.** Філер З. Є., Чуйков А. С., Штеренберг Й. Є. Як залучати до науки учнів та студентів. У статті наведено досвід доктора технічних наук, професора З. Є. Филера із залучення до вивчення математики обдарованих учнів шкіл та студентів університетів. За роки викладання математики та фізики у школі З.Є. Філер помічав учнів, які цікавляться математикою, приділяв їм особливу увагу, даючи особливі домашні завдання. Співпраця з багатьма з них триває й досі. Спільна робота – це шлях багаторічної співпраці з молодими людьми, що сприяє їх дорослішанню в науці.

**Ключові слова:** обдаровані учні шкіл; обдаровані студенти університетів; математичні здібності; викладання математики.

**Summary.** Filer Z. E., Chuikov A. S., Shterenberg J. E. How to involve pupils and students in science. The article presents the experience of doctor of technical sciences, professor Z. E. Filer for attracting gifted schoolchildren and university students to the study of mathematics. During the years of teaching mathematics and physics at the school of Z.E. Filer noticed students who were interested in mathematics, gave



*them special attention, giving special homework. Cooperation with many of them continues to this day. Collaboration is the path of long-term collaboration with young people that will help them grow up in science.*

**Key words:** *gifted schoolchildren; gifted university students; mathematical ability; teaching mathematics.*

**Анотація.** Филер З. Е., Чуйков А. С., Штеренберг Й. Е. **Как привлечь к науке учащихся и студентов.** В статье представлен опыт доктора технических наук, профессора З. Е. Филера по привлечению к изучению математики одарённых учащихся школ и студентов университетов. За годы преподавания математики и физики в школе З.Е. Филер замечал учеников, которые интересуются математикой, уделял им особое внимание, давая особые домашние задания. Сотрудничество со многими из них продолжается и ныне. Совместная работа – таков путь многолетнего сотрудничества с молодыми людьми, способствующий их взрослению в науке.

**Ключевые слова:** одарённые учащиеся школ; одарённые студенты университетов; математические способности; преподавание математике.

**К. П. Хоменко**  
кандидат педагогических наук  
КУ Сумська гімназія №1, м. Суми  
ORCID ID 0000-0001-5999-460X  
khomenko1975@ukr.net

## ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Сучасна середня освіта багато уваги приділяє формуванню в учнів природничо-математичних компетентностей та навичок практичної діяльності, а також проблемі застосування отриманих шкільних знань у повсякденному житті. Аналізуючи дослідження науковців, зазначаємо, що найбільш поширеним напрямом у навчальному процесі є застосування STEM-технологій.

Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [1] зазначає, що перед сферою освіти постає завдання розвитку і виховання всебічно розвиненої, освіченої, інноваційної особистості згідно з Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [2]. Природничо-математична освіта (STEM-освіта) повинна стати одним з пріоритетів розвитку сфери освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

Сьогодні в Україні вже відбувається багато подій, що орієнтовані на поширення та впровадження STEM-технологій. Однак залишаються деякі питання щодо їх застосування при вивченні шкільного курсу біології.

У Концепції розвитку природничо-математичної освіти зазначено, що природничо-математична освіта (STEM-освіта) – цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності [1].

На нашу думку, запровадження елементів STEM-технологій в освіті дає можливість дітям більш ефективно засвоювати новий матеріал, робить освітній процес цікавим, мотивує до навчання, до отримання нових знань самостійно або в команді, мислити оригінально, не за шаблоном, шукати рішення швидко, комплексно, неординарно, креативно, всебічно розвивати свої здібності. А вчителі у цей час можуть наочно давати знання дітям, привчати їх до самостійності, до роботи у команді, неординарно підходячи до навчання мотивувати та зацікавлювати, розвивати дитячі здібності. Тобто учні з пасивних отримувачів знань стають активними учасниками освітнього процесу, конструкторами системи отриманих знань, а вчителі перетворюються в організаторів процесу пошуку й отримання нових знань.

При викладанні біології за діючою програмою активно застосовуються STEM-технології, які дозволяють активізувати пізнавальні здібності дітей. Використання таких технологій навчання дозволяє формувати й розвивати креативну мислячу особистість, яка має логічне мислення, може розв'язати проблеми, що з'являються у житті кожної людини.

Застосування STEM-технологій на уроках біології у нашому закладі освіти відбувається під час інтегрованих уроків. Інтеграція на уроках біології можлива при вивченні багатьох тем, деякі приклади наведені у таблиці 1. Інтегровані уроки мають на меті встановлення міжпредметних зв'язків, що спрямовані на формування цілісного, системного світогляду. При вивченні окремих тем діти самостійно або у групах створюють навчальні проекти. Вчитель повинен управляти діяльністю дітей, допомагати та спонукати до пошукової діяльності за для вирішення завдань навчального проекту.

Інтеграція тем з біології та інших предметів

Інші предмети	Біологія
Види рухів.	Рухи живих організмів.
Симетрія.	Симетрія квітки, живих організмів.
Геометрична прогресія.	Розмноження організмів. Правило екологічної піраміди.
Функції та їхні властивості. Тиск (розділ термодинаміки).	Серцево-судинна система. Зміна тиску в судинах.
Площа фігур.	Інтенсивність фотосинтезу, площа листка.
Графіки функцій.	Побудова варіаційної кривої.
Математичне моделювання.	Прогнозування та моделювання як методи біологічних досліджень.
Оптика. Художнє мистецтво.	Вивчення зорової системи.
Термодинаміка	Будова та функції шкіри.
Теорія пружності. Механіка.	Будова внутрішнього та зовнішнього скелету живих організмів.

При вивченні будови клітини обов'язковою є демонстрація мікрофотографій, малюнків клітинних клітин різного типу, їх органел, що значно полегшує сприйняття складної навчальної інформації. Анімації, що використовуються на уроках, дають змогу детально розглянути всі стадії функціонування клітини. Для кращого розуміння клітинної будови, розташування органел клітини діти виконують проєкти «Будова клітини» (у 6-х, 9-х та 10-х класах). Дуже яскраво виглядають проєкти «Вирощування найвищої бобової рослини» (5-ті класи, Природознавство), дослідження умов проростання насіння (6-ті класи, Біологія рослин), хімічний склад клітини (моделі молекул) (9-ті та 10-ті класи), дитячі леп-буки з найбільш цікавих для них тем (5-11-ті класи), Біологія тварин та Біологія людини має широкий простір для проєктів, які діти із великим задоволенням роблять практично з кожної теми. Практично з усіма проєктами, які виконують учні нашого закладу освіти (КУ Сумська гімназія №1) можна ознайомитися на сторінці у Фейсбуці (<https://www.facebook.com/groups/1623558610988847>) та на сайті закладу освіти у розділі «Проєкти гімназії №1» (<http://gimnazia.sumy.ua/category/proekti-gimnazii-n1.html>; <https://ru.padlet.com/khomkate/83jpksubsjxilhr>).

Біологія – це складна наука. Кожен вчитель самостійно обирає методи та форми навчання на своїх уроках. Вчитель завдяки сучасним методам активно взаємодіє з учнями, і разом із своїми учнями постійно підвищує свій професійний ріст через освоєння нових практик, через інформаційні технології. Впровадження STEM-технологій є основою для успішної самореалізації учнів в майбутньому, розвитку екологічної свідомості людини, розвитку критичного мислення, уміння навчатися впродовж життя, уміння швидко й адекватно аналізувати ситуацію, компетентність в математично-природничих науках.

#### Література

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npras/249613934>.

**Анотація. Хоменко К. П. Впровадження STEM-технологій на уроках біології.** *STEM-освіта – це комплексний міждисциплінарний підхід, який поєднує в собі природничі науки з технологіями, інженерією і математикою із проєкцією на життя, де всі предмети взаємопов'язані й інтегровані в єдине ціле. Застосування STEM-технологій на уроках біології у нашому закладі освіти відбувається під час інтегрованих уроків, виконанні навчальних проєктів. Адже вивчення біології не можливе без звертання до інших предметів. Проєктна діяльність, впровадження STEM-технологій в освітній процес при вивченні біології у сучасній освіті є важливою складовою фахової компетентності та соціалізації учнів.*

**Ключові слова:** *STEM-освіта, STEM-технології, проєктна діяльність.*

**Summary. Khomenko K. P. Introduction of STEM-technologies in biology lessons.** *STEM education is a comprehensive interdisciplinary approach that combines the natural sciences with technology, engineering and mathematics with a projection to life, where all subjects are interconnected and integrated into a single whole. The use of STEM-technologies in biology lessons in our educational institution takes place during integrated lessons, implementation of educational projects. After all, the study of biology is not possible without recourse to other subjects. Project activities, the introduction of STEM-technologies in the educational process in the study of biology in modern education is an important component of professional competence and socialization of students.*

**Key words:** *STEM-education, STEM-technologies, project activity.*

**Анотация. Хоменко Е. П. Внедрение STEM-технологий на уроках биологии.** *STEM-образование – это комплексный междисциплинарный подход, объединяющий в себе естественные науки с технологиями, инженерией и математикой с проекцией на жизнь, где все предметы взаимосвязаны и интегрированы в единое целое. Применение STEM-технологий на уроках биологии в нашем учебном заведении происходит на*

*интегрированных уроках, при выполнении учебных проектов. Проектная деятельность, внедрение STEM-технологий в образовательный процесс при изучении биологии в современном образовании является важной составляющей профессиональной компетентности и социализации учащихся.*

*Ключевые слова: STEM-образование, STEM-технологии, проектная деятельность.*

**О. С. Чашечникова**

доктор педагогических наук, профессор

Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка

Суми, Україна

ORCID 0000-0003-1101-5534

Chash-olga-s@ukr.net

## ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Дистанційне навчання математики ще нещодавно сприймалося у суспільстві лише як підтримка традиційного, або як навчання для учнів з особливими освітніми потребами [1; 4; 9]. У 2020 році необхідність оперативного впроваджувати дистанційне навчання математики школярів в умовах карантину виявило проблему недостатньої готовності як тих, хто навчається, так і тих, хто навчає, до такого перебігу подій. Проведене опитування продемонструвало, що перш за все це стосувалося не невміння використовувати платформи та сервіси дистанційного навчання вчителями математики (більшість з них, не зважаючи на відмінності у «стартових можливостях», достатньо швидко опанувала новітні інструментарій). Найбільш серйозною проблемою виявилася психологічна неготовність до такого навчання. Серед позитивних аспектів відмітимо, що необхідність впроваджувати дистанційне навчання сприяло співпраці вчителів різних поколінь (обмін досвідом, взаємонавчання).

В умовах дистанційного навчання необхідною є психологічна підтримка як учнів, так і вчителів у процесі дистанційного навчання [2; 3]. Важливим є врахування темпераменту учнів, домінування у них певних репрезентативних систем (візуали, аудіали, кінестетики), особливостей когнітивного стилю учнів, специфіки опрацювання ними навчального матеріалу та інше [5; 6; 7]. І особливо це проявляється у контексті формування та розвитку творчого мислення школярів.

У попередньому дослідженні нами було підкреслено важливість врахування ролі учня як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності [7], що сприяє зростанню інтелектуальної активності школяра, цілеспрямованому набуттю ним досвіду самонавчання, формуванню прагнення до самовдосконалення як рушійної сили розвитку. В умовах дистанційного навчання особливо важливою є інтеграція процесів навчання та самонавчання школярів. Спрацьовують особливості сприймання, уваги, пам'яті, мислення. У більшості школярів, що належать до покоління Z, увага не є керовано стійкою (а в умовах дистанційного навчання стає більше сторонніх подразників), велика залежність сприймання навчального матеріалу від емоційності його подачі, від «яскравості» матеріалу.

В ході дистанційного навчання математики, за умов однаково розвинених мотивації, волі, працездатності, перевагу мають учні-візуали. Для підтримки належного рівня мотивації до навчання предмету учнів-кінестетиків по можливості необхідно урізноманітнювати навчальну діяльність виконанням практичних робіт, що вимагають моделювати об'єкти (мова йде саме про моделі реальні, а не віртуальні).

Адаптуючи створену нами модель системи формування та розвитку творчого мислення учнів [7] до умов дистанційного навчання, відмітимо, що, з одного боку, створюються нові можливості, зокрема, щодо **змістового блоку** (щодо розширення кола питань, що розглядаються, через застосування презентацій, відеороликів; варіативність умов завдань та оперативність візуальної підтримки процесу критичного аналізу впливу нюансів на розв'язування, можливість запропонувати більше завдань на кмітливість на різних етапах уроку та інше). З іншого боку – менше можливостей для швидкого реагування на перебіг навчального процесу у конкретному класі (наприклад, проблеми технічного характеру, що заважають оперативному реагуванню на непрогнозований вчителем спосіб розв'язування конкретного завдання). В ході дистанційного навчання математики, як продемонстрував аналіз власного досвіду роботи, створюються навіть більш сприятливі умови для реалізації **мотиваційно-стимульовального, організаційного та операційно-діяльнісного блоків**.

Переусвідомлення вимагають підходи до реалізації **особистісного блоку** (важливим є ґрунтовне вивчення специфіки функціонування **учня як суб'єкта «віддаленого навчання»**, що передбачає тривалу експериментальну роботу у співпраці з психологами). Зокрема, на етапі первинного сприймання матеріалу одні учні спочатку отримують загальне уявлення про наданий матеріал без приділення належної уваги деталям; інші надмірно акцентують увагу навіть на другорядних деталях, через що втрачають бачення загальної картини. Психологи відмічають, що відсутність реального зорового контакту вчителя та учнів у процесі дистанційного навчання заважає отриманню повноцінного зворотного зв'язку в системах «вчитель-учень», «вчитель-учні», «учень-учень».

Нами відмічалось [7], що у процесі створення творчого середовища є можливість гнучко адаптуватись до конкретних умов навчання математики. З метою підвищення ефективності реалізації саме в умовах дистанційного навчання вимагає покращення стану матеріально-технічного забезпечення всіх вітчизняних шкіл, зокрема, забезпечення державою всіх суб'єктів навчального процесу засобами (графічними планшетами, безперебійним інтернетом), зміна умов роботи вчителя математики (запобігання емоційного вигорання сприятиме перегляд нормативів щодо навантаження вчителя), зменшення (а не навпаки) наповненості класів та інше.

Два роки дистанційного навчання продемонстрували: за умови реальної підтримки з боку держави навчальних закладів дистанційне навчання може стати джерелом нових можливостей для розвитку творчого мислення школярів у процесі навчання математики. Відсутність такої підтримки унеможливить рівний доступ до якісного навчання всіх верств населення. «Рік математики в Україні» має бути не просто гаслом, а основою для реальних кроків з боку держави на шляху до повернення традиційно високого рівня вітчизняної математичної освіти у школах, а отже – для створення умов підвищення рівня конкурентноспроможності нашої держави.

#### Література

1. Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: Материалы IX междунар. науч.-метод. конф. 3-4 декабря 2015 г. Минск: БГУИР, 2015. 324 с.
2. Мараховская Н. В. Психолого-педагогические средства преодоления познавательных барьеров в дистанционном обучении: Дис. ... канд. пед. наук / Брянский гос. пед. ун-т. М., 2003. 127 с.
3. Сиротюк А. Л. Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения. М.: ТЦ Сфера, 2003. 288 с.
4. Чашечникова О. С. Використання можливостей дистанційної освіти з метою підвищення ефективності диференційованого навчання математики. Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2003. № 6. С. 43-52.
5. Чашечникова О. С. Вияв когнітивного стилю учня в процесі навчання математики. Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. Донецьк : ДонНУ, 2008. Вип. 29. С. 104-109.
6. Чашечникова О. С. Вплив особливостей оперування навчальним матеріалом на розвиток творчого мислення учнів. Математика в школі. 2011. № 3. С. 38-45.
7. Чашечникова О.С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02; Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. Черкаси, 2011. 558 с.
8. Чашечникова О. С. Диференціація навчання математики через урізноманітнення спецкурсів. Теорія та методика навчання математики, фізики та інформатики : зб. наук. праць. Кривий Ріг, 2008. Вип. VII, Т. 1. : Теорія та методика навчання математики. С. 337-343.
9. Чашечникова О. С., Свиarenко П. М. Возможности использования новых информационных технологий для создания творческой среды при изучении математики : материалы международной научной конференции [«Информатизация образования – 2008: интеграция информационных и педагогических технологий»], (Минск, 22-25 октября 2008 г.). Редкол. И. А. Новик и др. Минск : БГУ, 2008. С. 572-577.

**Анотація. Чашечникова О. С. Формування та розвиток творчого мислення школярів в умовах дистанційного навчання математики.** Розглянуто деякі аспекти адаптації авторської системи створення творчого середовища у процесі навчання математики до умов дистанційного навчання.

**Ключові слова:** система створення творчого середовища, навчання математики.

**Summary. Chashechnikova O. S. Formation and development of creative thinking in distance learning mathematics.** Some aspects of adapting the author's system of creating a creative environment in the process of learning mathematics to the conditions of distance learning are considered.

**Keywords:** system of creative environment creation, teaching mathematics.

**Аннотация. Чашечникова О. С. Формирование и развитие творческого мышления в условиях дистанционного обучения математике.** Рассмотрены некоторые аспекты адаптации авторской системы создания творческой среды в процессе обучения математике к условиям дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** система создания творческой среды, обучение математике.

**О. С. Чашечникова**

доктор педагогічних наук, професор

Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка, Суми, Україна

ORCID 0000-0003-1101-5534

Chash-olga-s@ukr.net

**М. Гарнер**

доктор наук, професор

Університет Оглторп, Атланта, США

**В. Ватсон**

доктор філософії, професор

державний університет Кеннесоу, Атланта, США

## ПОЗАКЛАСНА РОБОТА З МАТЕМАТИКИ ОЧИМА РОДИНИ

Сумська область продовжує займати позицію серед лідерів по рівню математичної підготовки школярів в Україні (четверте місце за результатами ЗНО після Київської, Львівської та Харківської областей). Це свідчить про високий рівень підготовки вчителів математики на фізико-математичному факультеті Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, про постійну співпрацю факультету із вчителями м. Сум та Сумської області. Велику роль відіграє й співпраця з Светловою Т. В., методистом з математики навчально-методичного відділу координації освітньої діяльності та професійного розвитку Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Тому зрозумілою є зацікавленість у вивченні досвіду роботи зарубіжними колегами.

Спільно з американськими колегами було розроблено анкету, на основі довготривалого вивчення (з 2014 року) було зроблено порівняльний аналіз підходів до організації та проведення позакласної роботи з математики [1]. Було проведено анкетування, в якому брали участь вчителі математики, школярі та їх батьки (результати опубліковано у [1]). На той момент аналіз результатів відповідей батьків свідчив про те, що більшість з них розуміли позитивний вплив організації позакласної роботи з математики на рівень знань школярів з предмету, на розвиток їх мислення. Після виходу першої спільної статті було проведено повторне анкетування та опитування. Один з аспектів дослідження: як змінилося ставлення батьків до позакласної роботи з математики.

Необхідно відмітити: респондентами вже були не лише інші покоління учнів, але й інше покоління батьків. Якщо для батьків покоління X важливим є постійний розвиток, вони розуміють необхідність важкої, кропіткої праці задля досягнення успіху, надають перевагу індивідуальній роботі, то батьків покоління Y більше хвилює результат, вони протестують проти жорстких правил, обмежень.

Ці відмінності відображають і результати анкетування. Якщо у попередньому анкетуванні батьків переважала думка щодо важливості спрямованості позакласної роботи з математики на розвиток мислення школярів (68%, за умови вибору двох варіантів, друга позиція після відповіді «перемога у олімпіаді з математики»), то у останньому – спрямованість на підготовку до ДПА / ЗНО (82%). Відношення сучасних батьків школярів до мети позакласної роботи з математики можна узагальнити та описати такими фразами з анкет: 1) «Позакласна робота з математики – можливість «відірвати» мою дитину від гаджетів», «Більше працює із вчителем математики – менше проблем у мене з допомогою з домашніми завданнями» - батьки учнів 5-8 класів; 2) «Позакласна робота – це має бути підготовка до ЗНО», «Участь моїх дітей у позакласній роботі з математики зменшує мої витрати на репетитора» - батьки учнів 8-11 класів.

Збільшився відсоток батьків, що прагматично відносяться до позакласної роботи з математики. У новій анкеті з'явилося додаткове запитання: «Чи варто приділяти увагу на позакласних заняттях з математики розв'язуванню завдань олімпіадного характеру, якщо не передбачається участь в олімпіаді на рівні міста / району/ області?» На нього 48% батьків відповіли: «Ні, краще готуватися до контрольних робіт та ЗНО».

Висновок: у родинах змінилося відношення до позакласної роботи з математики на більш прагматичне. Необхідно приділити увагу роз'яснювальній роботі серед батьків щодо цілей та завдань такої роботи, її позитивного впливу на розвиток творчої особистості учнів.

### Література

1. Garner M. L., Rudchenko T., Watson V., Chashechnikova O. Mathematics after School in Ukraine //American Journal of Educational Research, 2018, Vol. 6, No. 8, P. 1117-1126  
[https://www.researchgate.net/publication/327056483\\_Mathematics\\_after\\_School\\_in\\_Ukraine](https://www.researchgate.net/publication/327056483_Mathematics_after_School_in_Ukraine)

**Анотація.** Чашечникова О. С., Гарнер М., Ватсон В. Позакласна робота з математики очима родини. Розглянуто зміну ставлення батьків до позакласної роботи з математики.

**Ключові слова:** позакласна робота з математики, анкетування.

**Summary.** Chashechnikova, A. S., Garner, M., Watson, V. The family's attitude to extracurricular work in mathematics. The article considers the change in the attitude of parents to extracurricular work in mathematics.

**Keywords:** extracurricular work in mathematics, questioning.

**Аннотация. Чашечникова О. С., Гарнер М., Ватсон В. Внеклассная работа по математике глазами семьи. Рассмотрено изменение отношения родителей к внеклассной работе по математике**  
**Ключевые слова:** внеклассная работа по математике, анкетирование.

**Б. А. Якубова**

**Э. Б. Хужанов**

*доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, доцент и.о.*

*Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами, Ташкент, 0000-0003-4725-6903, Arktur2012@mail.ru*

### **МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ТЕСТОВ ПО ФИЗИКЕ**

Для чего нужен тестовый контроль знаний и умений учащихся по физике в основной школе. Систематическое использование тематических тестов необходимо для адекватной подготовки учащихся к этой форме контроля результатов обучения. Основной довод в пользу применения тестов в основной школе — необходимость объективной оценки уровня подготовки учащегося в объеме требований образовательного стандарта.

Объективная оценка результатов обучения необходима не только при итоговом контроле, но и на всем протяжении обучения. Устранение субъективности в процессе оценивания уровня знаний и умений учащихся достигается исключением участия человека в этой процедуре. Для этого используются задания для письменных ответов, формализованные таким образом, чтобы стали возможными однозначная оценка результатов любым проверяющим или машиной и самоконтроль результатов самим учащимся по коду правильных ответов.

При использовании любого педагогического теста предполагается, что в результате тестирования будет получено некоторое число, объективно характеризующее достижения испытуемого. Обязательным требованием к тесту является его способность одинаковым результатам деятельности испытуемых давать соответствующие одинаковые числа, а разным результатам деятельности — разные числа.

При текущем контроле основное назначение тематических тестов заключается не столько в определении уровня усвоения учащимися каждой темы и выставлении оценки, сколько в обнаружении конкретных пробелов в знаниях по этой теме и характера ошибок, допускаемых по невнимательности или небрежности при выполнении заданий. После выявления конкретных пробелов необходимо возвратиться к изучению соответствующих теоретических вопросов темы.

Однако эта задача не единственная. Большинство учащихся задания в пределах обязательных требований выполняют без серьезных затруднений. Зачем же нужен таким учащимся тематический тест? Тематические тесты успешно обучающимся учащимся могут дать объективную количественную оценку степени овладения физикой и возможность сравнить свои успехи с успехами других учащихся. Эта задача выполняется только в том случае, если, кроме заданий, ориентированных на обязательные требования образовательного стандарта с применением знаний в знакомой ситуации, тест будет содержать и задания, ориентированные на проверку способностей самостоятельно анализировать и решать проблемы в нестандартных ситуациях, использовать знания и умения на практике. При такой конструкции теста будет не только объективно определен уровень овладения учащимися обязательными знаниями и умениями, но и дана количественная оценка их способностей самостоятельно применять полученные знания в нестандартных ситуациях.

Использование большого числа заданий в тесте и среди них части заданий на применение знаний в незнакомой ситуации, позволит учащимся получить сведения о своих достижениях по объективной условной шкале, сравнить свои успехи по разным предметам и иметь объективные критерии для выбора профиля дальнейшего обучения.

Критерии оценки успешности выполнения теста. При использовании теста принципиально важным является выбор критерия успешности его выполнения. Может показаться обоснованным такой критерий, как успешное выполнение всех заданий теста, не выходящих за пределы требований образовательного стандарта. Однако на практике такой критерий обычно не применяется как неоправданно жесткий по нескольким причинам.

Прежде всего, необходимо постоянно помнить, что каждый учебный предмет в общеобразовательной школе изучается не для запоминания и воспроизведения определенного набора фактов и правил, а для развития способностей учащихся, для последующего применения полученных знаний и умений в практической жизни и в процессе последующего обучения. Как установлено исследованиями психологов, приобретенные знания и умения по какому-либо учебному предмету в основном успешно применяются на практике и пополняются при последующем обучении, если учащийся овладевает более чем 70% содержания материала данного предмета. Поэтому за нижнюю границу для оценки «зачтено» при выполнении итогового теста может быть принято примерно 70% успешно выполненных заданий в пределах обязательных требований образовательного стандарта.

Если же в итоговый тест еще включаются задания, ориентированные на проверку способностей самостоятельно анализировать и решать проблемы в нестандартных ситуациях, то обязательными для аттестации можно считать только задания первого типа. При достаточном уровне успешности выполнения обязательных заданий в 70% и, например, при доле 70% таких заданий в общем объеме теста нижняя граница успешного выполнения всего теста получается равной примерно 50% условных баллов ( $0,7 \times 0,7 = 0,49$ ). Если все задания теста оценивать одинаково, то для зачета необходимо выполнить не менее половины заданий теста.

При дифференцированном подходе к отдельным заданиям теста оценка результата выполнения теста может выражаться некоторым условным числом баллов. Например, максимально возможное число баллов при выполнении теста может быть равным 50 или 100 баллам. При выборе такой шкалы оценки успехи учащихся, проявляющих интерес к изучению физики, становятся более выраженными.

Возможные типы заданий в тесте по физике для итогового контроля и способы их решения. До применения тестов в качестве средств контроля задачей учителя является подготовка учащихся к новому для них способу проверки знаний и умений. Прежде всего их нужно ознакомить с различными возможными способами формулирования заданий в тесте и правильными способами выбора ответа. На каждый тип задания целесообразно дать пример решения.

По форме задания тестов по физике часто совпадают с привычными для учащихся задачами, но отличаются в части требований к деятельности учащихся при выполнении задания. Главное отличие заключается в том, что от учащегося не требуется письменное решение или обоснование своего мнения. Задачу он должен решить и полученный результат сравнить с ответами, предлагаемыми на выбор. Из нескольких правдоподобных ответов он должен выбрать только один правильный. Например:

Три тела А, Б и В имеют одинаковую массу. При опускании в воду тело А плавает на поверхности, тело Б внутри жидкости не всплывает и не тонет, тело В тонет. На какое из трех тел действует наименьшая сила Архимеда?

- 1) на тело А 2) на тело Б 3) на тело В 4) на все три тела действуют одинаковые силы

При решении представленной задачи для выбора правильного ответа требуется знание закона Архимеда: на погруженное в жидкость тело действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости. Затем нужно сравнить силу Архимеда с одинаковой для всех трех тел силой тяжести. На все три тела действует одинаковая сила тяжести, так как их массы одинаковы. На плавающее на поверхности воды тело А и на тело Б внутри жидкости, которое не всплывает и не тонет, действует выталкивающая сила, равная весу тела. Тело В тонет, значит, действующая на него сила Архимеда меньше силы тяжести. Следовательно, наименьшая сила Архимеда действует на тело В. Правильный ответ под номером 3.

Например, задание на расчет:

При прямолинейном равномерном движении автомобиль за 5 с проходит расстояние 100 м. Какое расстояние при таком движении он пройдет за 2 с?

- 1) 200 м 2) 140 м 3) 120 м 4) 40 м 5) 20 м

Иногда в тестах предлагаются задания, в которых для выбора правильного ответа нужно прочитать несколько утверждений и выбрать из них верные. Постановка вопроса в такой форме означает, что правильных утверждений в этом случае может быть или несколько, или одно, или ни одного.

#### Литература

1. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. – 5-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2001. – 192 с.
2. Усова А.В., Тулькибаева Н.Н. Практикум по решению физических задач: Учеб. пособие для студентов физ.- мат. фак. – М.: Просвещение, 1992.
3. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Щодиев Д.Ш. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений – 4-е изд. – М.: Просвещение, 1996. – 240 с.
4. Пометун О. Энциклопедия интерактивного обучения. – Киев, 2007.-117с.

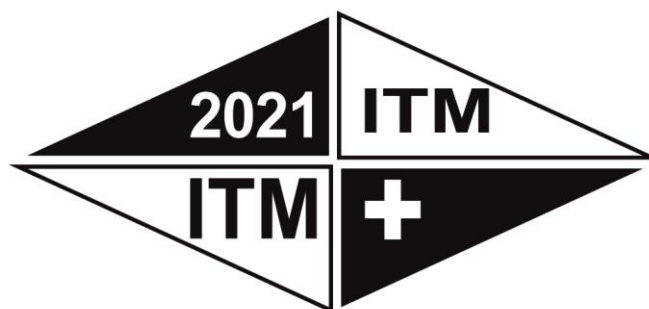
**Аннотация:** Якубова Б. А., Хужанов Э. Б. Методика использования нестандартных тестов по физике. Статья посвящена использованию нестандартных (задачи) заданий при обучении физики в общеобразовательных школах, а также совершенствованию методики преподавания.

**Ключевые слова:** Нетрадиционное задание, задание-соревнование, молекулярная физика, тест, игра, температура, измерительные приборы, экспресс-запрос, логическое мышление, наблюдение, эксперимент.

**Summary.** Yakubova B. A., Khuzhanov E. B. Methods of using non-standard tests in physics. This article focuses on the use of non-standard (problem) tasks in teaching physics in general secondary schools, as well as on improving teaching methods.

**Keywords:** Non-traditional task, task-competition, molecular physics, test, game, temperature, measuring instruments, express-inquiry, logical thinking, observation, experiment.

СЕКЦІЯ 2



**РОЗВИТОК  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ  
СТУДЕНТІВ  
ПРИ НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО  
ЦИКЛУ**



*M. Bushuev*

*Associate professor, PhD*

*Morgan State University, Baltimore, MD, USA*

*maxim.bushuev@morgan.edu*

*T. Rudchenko*

*Senior Lecturer, PhD*

*Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, USA*

*tatiana.rudchenko@scheller.gatech.edu*

## BLOCKCHAIN SYSTEM FOR EDUCATION

Blockchain is a distributed database that holds records of digital data or events in a way that makes them tamper-resistant. It is a record-keeping mechanism that makes it easier and safer for businesses to work together over the Internet. Over the last several years interest in Blockchain technology has been growing in many areas and recently it drew the attention of supply chain (SC) managers [1]. There is a belief that “Blockchain could dramatically reduce the cost of transactions and, if adopted widely, reshape the economy” [2]. Also, blockchain technology will change the way companies communicate in a SC. Several companies already have started projects that should test different Blockchain applications in SC [3]. Many universities have started to offer introductory courses in Blockchain that show the importance of the courses for academia and industry. Furthermore, the existing course provides just an overview of Blockchain technology and there are no courses that cover the use of Blockchain technology in supply chain management (SCM). Also, there is a limited amount of materials and no case studies that can be used in a classroom. At the same time, the Blockchain job market is booming [4] and it is expected that Blockchain experts will be in high demand in the nearest future [5]. Labor market studies show the growing demand and salaries for Blockchain-related jobs [4]. Therefore, students will benefit from training on Blockchain technology and will become competitive on the job market and prepared for the new economy.

Following this goal, the objective of this project is to address the issue by educating students including underrepresented minorities on Blockchain technology and its use in supply chain management. The educational approach includes educating students through new courses and workshops and training other faculty through an educate-the-educator (ETE) program.

**Education Plan.** A set of simulation case studies will be designed to address the problem. Taylor [6] recommends increasing classroom activity and engagement as the best way to teach “Generation NeXt.” Case-based teaching is one of the best options to increase engagement. That should also increase the interest and motivation of students [7] and lead to better grades and higher retention rates.

The proposed educational activities include 3 aims. The aims are interrelated and each aim serves as a foundation for the next one. The aims will be addressed step by step from the simplest case study to a more complicated one.

**Educational aim 1:** Develop Blockchain system for education

This aim is a foundation for the other aims. A blockchain system will be created to simulate a real-world experience. The aim will require the creation of a program code of a Blockchain (chaincode) that will allow to build of a new Blockchain and manage it. Based on the created Blockchain system a 1-day workshop will be developed. The workshop will introduce attendees to Blockchain technology and its potential use in SC coordination.

**Educational aim 2:** Create a set of simulation case studies to teach Blockchain technology and its implementation in SCM

Simulation case studies will provide hands-on experience to students where they will be required to make managerial decisions on deliveries for a company. This aim is the key part of the educational activities in the project. All case studies will use a Blockchain system (Aim 1) and will require students to manage a company within a SC by making delivery-related decisions. Each case study will include the following:

1. Chaincode that will allow running the simulation. This chaincode will be added to the Blockchain system.
2. The case study itself that should be distributed to students. It will describe the problem and explain what students are required to do.
3. Teaching notes that should help an instructor to use the case in a class.

**Educational aim 3:** Design Educate-the-educator (ETE) program to share knowledge with faculty of other universities

Blockchain is a new technology and many faculty need to be introduced to the technology to be able to use it in research and teaching. They also need to know how the designed Blockchain system and related case studies can be used in a classroom. To address the needs, a workshop will be developed as part of the ETE program. It will provide the following information to faculty:

- Blockchain technology and its applications in different business areas including SCM;
- The Blockchain system for education designed in the project, its use in a classroom, and its benefits to faculty;
- Case studies developed in the project and how they can be used in a classroom;
- Support to faculty who are using the Blockchain system and the case studies.

In addition to the workshop, the ETE will provide support to faculty in 3 major areas:

1. Information hub on Blockchain technology.
2. Support on installing and managing the Blockchain system designed in the project.

This activity complements the case study development and provides support to instructors at other universities who will use the cases and the Blockchain system in their classes.

**Conclusion.** The project will create the Blockchain system, develop a set of case studies, and design the ETE program. Three potential problems were identified. First, there might be problems with the coding of the Blockchain system. It is expected that university faculty will provide their expertise to support the project. Also, Blockchain communities such as Hyperledger will be valuable sources of knowledge. Second, student availability and skills might be an issue. It is expected that graduate students will be hired to work on the project, but undergraduate students will also be considered. The timeline of the project takes into account that students will need time to develop the knowledge and skills required to work on the project, but it might take longer than expected for them to complete certain tasks. It will be addressed by assigning students to the tasks they can complete in a reasonable time. The tasks will be identified based on the student's abilities. In the worst-case scenario, certain activities will be postponed. Third, there might be a lack of demand for the workshops. We already tested the interest of students in Blockchain technology and the demand is high. Also, HBCU Blockchain Summit hosted by Morgan in 2019 shows the significant interest of universities in Blockchain. Still, there may be a lack of interest in the workshops. In this case, I will reach out to other universities to invite students to attend the workshops.

#### References

1. Hackius, N., & Petersen, M. (2017). Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?. In *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)* (pp. 3-18).
2. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118-127.
3. Smith, M. (October 22, 2021). *In wake of romaine E. coli scare, Walmart deploys blockchain to track leafy greens*. Retrieved from <https://news.walmart.com/2018/09/24/in-wake-of-romaine-e-coli-scare-walmart-deploys-blockchain-to-track-leafy-greens>.
4. Sharma, R. (October 20, 2021). *The Blockchain Job Market Is Booming*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/news/blockchain-job-market-booming/>
5. Magas, J. (September 27, 2021). *Blockchain and Crypto in the Labor Market: Overview of Salaries, Taxes and the Most In-Demand Jobs*. Retrieved from <https://cointelegraph.com/news/blockchain-and-crypto-in-the-labor-market-overview-of-salaries-taxes-and-the-most-in-demand-jobs>
6. Taylor, M. (September 15, 2021). *Meet generation neXt: Understanding, Teaching and Serving Today's Students*. Retrieved from <http://www.taylorprograms.com/>.
7. Bonney, K. M. (2015). Case study teaching method improves student performance and perceptions of learning gains. *Journal of microbiology & biology education*, 16(1), 21.

**Анотація. Бушуєв М., Рудченко Т. Блокчейн-система для освіти.** Метою цього проекту є навчання студентів, включаючи малопредставлені меншини, технології блокчейн та її використання в управлінні ланцюгом поставок. Для досягнення мети буде створено навчальний блокчейн. Блокчейн буде використовуватися для розробки симуляційних кейсів. Освітній підхід включає навчання студентів за допомогою нових курсів і семінарів, а також навчання інших викладачів за програмою «Освіта-вихователь» (ETE). Це має забезпечити студентам конкурентну перевагу на ринку праці та краще підготувати їх до майбутньої кар'єри.

**Ключові слова:** блокчейн, тематичне дослідження, педагог.

**Summary. Bushuev M., Rudchenko T. Blockchain system for education.** The objective of this project is to educate students including underrepresented minorities on Blockchain technology and its use in supply chain management. An educational Blockchain will be created to achieve the objective. The Blockchain will be used to develop simulation case studies. The educational approach includes educating students through new courses and workshops and training other faculty through the educate-the-educator (ETE) program. That should provide the students a competitive advantage on the job market and better prepare them for their future careers.

**Keywords:** Blockchain, Case study, Educate-the-educator.

**Аннотация. Бушуев М., Рудченко Т. Блокчейн-система для образования.** Целью этого проекта является обучение студентов, в том числе недопредставленных меньшинств, технологии блокчейн и ее использованию в управлении цепочкой поставок. Образовательный блокчейн будет создан для достижения цели. Блокчейн будет использоваться для разработки тематических исследований моделирования. Образовательный подход включает обучение студентов с помощью новых курсов и семинаров, а также обучение других преподавателей с помощью программы обучения преподавателей (ETE). Это должно дать студентам конкурентное преимущество на рынке труда и лучше подготовить их к будущей карьере.

**Ключевые слова:** блокчейн, тематическое исследование, обучающий педагог.

**D. V. Boykina**  
 Assos. Prof. PhD  
 University of Plovdiv "Paisii Hilendarski"  
 ORCID ID 0000-0002-4920-3736  
 e-mail: boikina@uni-plovdiv.bg

## THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING – A BASIS FOR CREATING INTELLECTUAL SKILLS IN STUDENTS

The development of modern society, which is filled with contradictions of various kinds – social, health, economic, political and others – creates an increasing need for training of specialists with critical thinking who are able to respond adequately to everyday emerging problems.

Critical thinking is considered as an intellectually organized process of description, consideration of statements or concepts, application, analysis, synthesis and evaluation of information collected or generated through observations, experience, reflection, as a guide for formulating conclusions or taking actions [1]. It is a process leading to a reflection on the statements and questioning of that evidence and the assessments made of the facts. It is also described as "thinking for thinking" [2].

By critical thinking D. Kluster understands independent thinking – the ability to form our own ideas, values and beliefs [3]. In the structure of true critical thinking are the generation of ideas (goal setting), asking questions (in the quest to solve a problem), the use of information (as evidence of a statement), the creation of concepts, making assumptions, predicting consequences, seeking other points of view, drawing conclusions.

The students' critical thinking is directly related to their active position in the educational process. The American philosopher and educator John Dewy believes that critical thinking arises when students begin to deal with a problem. According to him, problem situations stimulate students' natural curiosity and encourage them to think critically.

In this article we aim to reveal how the application of certain methods for solving problems (basically analysis and synthesis) creates prerequisites for the development of critical thinking, which significantly helps to create intellectual skills and creativity in students – future teachers in mathematics.

**Problem 1.** If  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $k > 0$ ,  $k \neq 1$  satisfy the equality  $\log_k a + \log_k b = 2 \cdot \log_k \frac{a+b}{3}$ , prove that the segments with lengths  $a$ ,  $b$  and  $\sqrt{7ab}$  can be sides of a right triangle.

Solution.

Since the equality  $\log_k a + \log_k b = 2 \cdot \log_k \frac{a+b}{3}$  is given, i.e. there is a starting point for finding a solution, we transform it with anti-logarithm in both its sides  $\log_k(ab) = \log_k \left(\frac{a+b}{3}\right)^2$ . But according to the properties of logarithm follows that  $ab = \left(\frac{a+b}{3}\right)^2$ . From the last equation successively are obtained:

$$ab = \frac{a^2 + 2ab + b^2}{9} \Rightarrow 9ab = a^2 + 2ab + b^2 \Rightarrow 7ab = a^2 + b^2.$$

Since  $a > 0$  and  $b > 0$ , that  $7ab > 0$ . Therefore, this product can be rooted, and in order not to change the value of the left side in the last equation, we perform the inverse operation - squaring. Then the following equality is obtained  $(\sqrt{7ab})^2 = a^2 + b^2$  (\*)

What conclusions students usually drawn from equality received (\*)?

1. Our teaching experience shows that many pupils, even students make the following "conclusion": „From (\*) according to Pythagoras' theorem follows, that  $a$ ,  $b$  and  $\sqrt{7ab}$  are sides of a right triangle”. (Here, just for information, we note that all the student who made this conclusion receive a Poor grade). Why? Because they do not know what Pythagoras' theorem states and the conclusion they made is not based on this theorem.

2. Another part of the learners answer: „By the inverse Pythagorean theorem, it follows from equality (\*), that the numbers  $a$ ,  $b$  and  $\sqrt{7ab}$ , are sides of a right triangle”. But is that enough? (Here, for information, we note that all the student who made this conclusion receive a Good grade). Why? Because the solution must be correct, justified and complete, and this has not been done so far.

In the first case, the conclusion is wrong (it follows not on the basis of the Pythagorean theorem), and the reasonings are not complete.

In the second case - the solution is incomplete and needs more justification.

In order for the solution to be correct, justified and complete, the following considerations must be also made:

A) To be the numbers  $a$ ,  $b$  and  $\sqrt{7ab}$  segment lengths they must be positive. Since by condition  $a > 0$  and  $b > 0$ , then  $7ab > 0$  too, and hence it follows that  $\sqrt{7ab} > 0$ .

B) For three numbers to be lengths of sides of a triangle, the largest of them must be less than the sum of the other two. But which of the numbers  $a$ ,  $b$  and  $\sqrt{7ab}$  is the largest?

Since each sum of positive addends is greater than each of its addends individually, it can be concluded, that  $(\sqrt{7ab})^2 = a^2 + b^2 > a^2 \Rightarrow (\sqrt{7ab})^2 > a^2 \Rightarrow \sqrt{7ab} > a$  (1)

In a similar way it is received that  $(\sqrt{7ab})^2 > b^2 \Rightarrow \sqrt{7ab} > b$  (2)

From (1) and (2) follows that  $\sqrt{7ab}$  is the segment with the largest length. And is it less than the sum of the other two? To prove this, equality (\*) is used again, transforming it so as to preserve its left side and increase its right side, in order to obtain the square of the sum in question:  $(\sqrt{7ab})^2 = a^2 + b^2 < a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ , whence it follows that  $(\sqrt{7ab})^2 < (a + b)^2$ . Hence, using that the irrational function  $y = \sqrt{x}$  is increasing, i.e. the direction of the inequality is preserved during its rooting, the following inequality is obtained:  $\sqrt{7ab} < a + b$ .

Therefore, there is a triangle with sides which lengths are  $a$ ,  $b$  and  $\sqrt{7ab}$ .

C) From equality (\*)  $(\sqrt{7ab})^2 = a^2 + b^2$ , by the inverse Pythagorean theorem, it follows that the triangle is right-angled.

The problem is solved, as all the requirements are met – for correctness, validity and completeness.

Considering such problems requires a critical attitude to the studied material, raising and proving hypotheses, making right conclusions. This instills flexibility of thought in students and leads to developing their intellectual skills.

Thinking critically, the students understand what they have learned, penetrate into its essence and meaning, as a result of which they form a correct attitude towards the new knowledge. When the students understand the problems that arise in the learning process and think about the ways to solve them, they can reach the right solution. The students involved in active participation in the lesson have an immeasurably greater chance to develop critical thinking skills. Critical thinking helps to gain a deeper understanding of both the conditions of the problem and the awareness of possible ideas for achieving the goal.

In conclusion, we can summarize that the problem of developing critical thinking in students has its special significance for the interaction between knowledge and practice, which leads on the one hand to increase the efficiency of the educational process, and on the other hand, to positive results, both in the education of students and in the stimulation of their intellectual development.

#### References

1. Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills. Developing Effective Analysis and Argument.*, N. Y., Palgrave Macmillan
2. Dunn, D., Halonen, J. & Smith R. (2008). *Teaching Critical Thinking in Psychology.* Blackwell Publishing Ltd.
3. Kluster, D. (2008). What Is Critical Thinking? *Bulgarian language and literature*, 4 [http://liternet.bg/publish21/d\\_kluster/kakvo.htm](http://liternet.bg/publish21/d_kluster/kakvo.htm)

**Анотація. Бойкіна Д. Розвиток критичного мислення – основа формування інтелектуальних умінь в учнів.** У роботі розкривається, як застосування певних методів розв'язування завдань (в основному аналізу та синтезу) створює передумови для розвитку критичного мислення, що суттєво сприяє формуванню інтелектуальних здібностей та творчих здібностей у студентів – майбутніх учителів математики.

**Ключові слова:** критичне мислення, розв'язання задач, аналіз, синтез.

**Summary. Boykina D. The development of critical thinking – a basis for creating intellectual skills in students.** In the paper is revealed how the application of certain methods for solving problems (basically analysis and synthesis) creates prerequisites for the development of critical thinking, which significantly helps to create intellectual skills and creativity in students – future teachers in mathematics.

**Key words:** critical thinking, problem solving, analysis, synthesis

**Аннотация. Бойкина Д. Развитие критического мышления – основа формирования интеллектуальных умений у учащихся.** В работе раскрывается, как применение определённых методов решения задач (в основном анализа и синтеза) создает предпосылки для развития критического мышления, что существенно способствует формированию интеллектуальных способностей и творческих способностей у студентов - будущих учителей математики.

**Ключевые слова:** критическое мышление, решение задач, анализ, синтез.

**Н. С. Вагіна**

кандидат педагогічних наук, доцент,

ORCID: 0000-0001-8147-6622

nastvah@ukr.net

**В. М. Коваленко**

кандидат фізико-математичних наук,

ORCID: 0000-0001-8258-2945

vmkovalenko@ukr.net

**О. Г. Онуфрієнко**

кандидат технічних наук, доцент

Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ

ORCID: 0000-0001-5508-1969

onufrienko15@outlook.com

## ОРГАНІЗАЦІЯ СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО НАВЧАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПЕДАГОГІЧНОМУ ВИЩІ

В умовах модернізації системи вітчизняної вищої освіти впровадження студентоцентрованого підходу актуалізує потреби визначення механізмів реалізації принципів студентоцентризму в освітньому процесі з урахуванням специфіки фаху та окремих навчальних курсів, зокрема дисциплін фундаментальної математичної підготовки здобувачів педагогічних спеціальностей. Аналіз європейських і українських документів [3-5 та ін.], матеріалів науково-практичних конференцій різних рівнів, наукових праць останнього часу (М. Бойко [1], Н. Вагіна [2], Ш. Каланова, Т. Міщенко, І. Скляр, Н. Сосницька, Н. Стадник та ін.) та досвіду вишів зі створення студентоцентрованих моделей навчання дозволяє виділити комплекс чинників і засобів забезпечення студентоцентрованості навчання майбутніх педагогів фундаментальних математичних дисциплін, серед яких:

- чинники мотиваційного впливу (прикладне значення математичного курсу; потреби освітнього та фахового характеру, що стосуються продовження навчання та перспектив майбутньої професійної діяльності; можливості вдосконалення навичок використання цифрових ресурсів Інтернету та роботи у комп'ютерних середовищах спеціального призначення);
- залучення до проектування навчальної програми дисципліни зовнішніх стейкхолдерів, у першу чергу – випускників відповідної освітньої програми, врахування їхніх побажань щодо підвищення професійної спрямованості її змісту;
- використання для розміщення навчально-методичного забезпечення дисципліни електронних навчальних платформ/сервісів дистанційного навчання, що дозволяє здобувачам самостійно працювати в індивідуальному темпі і стилі у зручній для них час і спосіб (наприклад, за допомогою мобільних пристроїв), а викладачу – своєчасно контролювати та скеровувати цей процес;
- забезпечення обізнаності здобувачів на рекомендованій літературі та інформаційних ресурсах для підтримки та підвищення рівня їх автономності;
- використання різних технологій проведення тренінгових і контрольно-оцінних заходів, у тому числі – електронного тестування;
- проведення очних, дистанційних, індивідуальних і групових консультацій, розширення форматів синхронної/асинхронної взаємодії;
- завчасне ознайомлення здобувачів із програмними результатами навчання та критеріями оцінювання навчальних досягнень;
- залучення здобувачів до участі в моніторингових процедурах, формульованому та підсумковому оцінюванні, прищеплення навичок взаємо- та самоконтролю, а також навичок рефлексивних дій;
- оновлення форм проведення екзаменів і заліків із урахуванням дескрипторів Національної рамки кваліфікацій щодо знань, вмінь, автономності та відповідальності здобувачів;
- навчання евристичних прийомів, різних способів і використання різних засобів розв'язування математичних задач, що забезпечує відповідні можливості їх вибору та варіювання здобувачами;
- надання переваг методам творчого, продуктивного, інтерактивного навчання, використання інноваційних педагогічних технологій змішаного навчання;
- для майбутніх учителів математики контекстна пропедевтика методичних знань й умінь, тобто контекстне навчання реалізації такої складової методики навчання математики, яка відповідає на запитання «як навчати?» та готує здобувачів до майбутньої професійної діяльності на основі спостереження дій викладача та сумісної участі в освітньому процесі;
- використання у проведенні занять комп'ютерного унаочнення, 2D- і 3D-візуалізацій, засобів хмарних обчислень для кращого сприйняття навчального матеріалу та позбавлення рутинних операцій;
- передбачення у робочій програмі/силабусі індивідуальних творчих, проектних завдань із наданням права їх вільного вибору здобувачами;
- постійна сумісна робота з дотримання встановленого графіку вивчення дисципліни та

недопущення порушень норм академічної доброчесності; забезпечення прозорості та об'єктивності оцінювання, що є дійовими чинниками впливу на розвиток відповідальності здобувачів за результати власної діяльності;

- врахування при розробці дизайну курсу оприлюднених результатів анкетування здобувачів щодо їхніх ставлень та оцінок рівня організації вивчення дисципліни та діяльності викладача і, в разі необхідності, визначення напрямів вдосконалення освітньої взаємодії по ланках «викладач - студент», «викладач - студенти», «студент – освітнє середовище» (таке анкетування навчальним відділом Бердянського державного університету організується та проводиться кожного семестру);
- розробка варіативних компонентів навчання у вигляді інтегрованих міждисциплінарних курсів спорідненої тематики або сертифікованих програм із метою поглиблення набутих знань і підтримки власних освітніх траєкторій здобувачів.

Головним завданням та передумовою успішної реалізації вищезазначеного з націленістю на задоволення інтересів здобувачів до здобуття конкурентоспроможної освіти та забезпечення готовності до самостійної фахової діяльності має бути чітке визначення програмних результатів навчання, загальних і спеціальних компетентностей для кожної конкретної предметної області.

#### Література

1. Бойко М. М. Студентоцентроване навчання в процесі управління якістю професійної підготовки майбутнього вчителя. *Science Rise : Pedagogical Education*. 2019. №4 (31). С. 41-45.
2. Вагіна Н. С. Проведення заліків в умовах студентоцентрованого навчання майбутніх учителів математики. *Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях*: матеріали VIII Всеукраїнської (з міжнародною участю) науково-практичної конференції (Бердянськ, 16-17 вересня 2021 р.). Бердянськ : БДПУ. С. 50-52.
3. Вступне слово до Проекту Тьюнінг – гармонізація освітніх структур в Європі. Внесок університетів у Болонський процес (2006). URL: [https://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General\\_Brochure\\_Ukrainian\\_version.pdf](https://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf) (дата звернення 30.10.2021).
4. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти» : прийнятий 18 грудня 2019 р. №392-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392-20#Text> (дата звернення 30.10.2021).
5. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). Ухвалено Міністерською конференцією в Єревані, 14-15 травня 2015 р. URL: [https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines\\_for\\_qa\\_in\\_the\\_ehea\\_2015.pdf](https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf) (дата звернення 30.10.2021).

**Анотація.** Вагіна Н. С., Коваленко В. М., Онуфрієнко О. Г. **Організація студентоцентрованого навчання фундаментальних математичних дисциплін у педагогічному виші.** У тезах доповіді авторами зроблено спробу виділення комплексу чинників і засобів забезпечення студентоцентрованості навчання майбутніх педагогів фундаментальних математичних дисциплін із націленістю на задоволення інтересів здобувачів до здобуття конкурентоспроможної освіти, забезпечення готовності до самостійної фахової діяльності та з урахуванням специфіки освітньої галузі математики.

**Ключові слова:** педагогічна вища освіта, студентоцентроване навчання, фундаментальна математична підготовка.

**Summary.** Vahina N., Kovalenko V., Onufriienko O. **Organization of student-centered training of fundamental mathematical disciplines in pedagogical university.** In the abstracts of the report, the authors attempted to allocate a set of factors and means to ensure the student-centric education of future teachers of fundamental mathematical disciplines with a focus on satisfying the interests of applicants for competitive education, ensuring readiness for independent professional activities and taking into account the specifics of the educational field of mathematics.

**Keywords:** pedagogical higher education, student-centered education, fundamental mathematical training.

**Аннотация.** Вагіна Н. С., Коваленко В. М., Онуфрієнко О. Г. **Организация студентоцентрированного обучения фундаментальным математическим дисциплинам в педагогической высшей школе.** В тезисах доклада авторами предпринята попытка выделения комплекса факторов и средств реализации принципов студентоцентризма в обучении будущих педагогов фундаментальным математическим дисциплинам с нацеленностью на удовлетворение интересов соискателей в получении конкурентоспособного образования, обеспечении готовности к самостоятельной профессиональной деятельности и с учетом специфики образовательной области математики.

**Ключевые слова:** педагогическое высшее образование, студентоцентрированное обучение, фундаментальная математическая подготовка.

Ю. С. Вакал

доктор філософії, старший викладач кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
ORCID ID 0000-0002-8722-7683  
julia.vakal21@gmail.com

В. М. Стома

доктор філософії, викладач фізики  
Відокремлений структурний підрозділ "Сумський фаховий коледж НУХТ", м. Суми  
ORCID ID 0000-0003-0581-0670  
stomavalaly@gmail.com

## ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИБУДНИЧОГО ЦИКЛУ

У період пандемії та дистанційного навчання перед викладачами, особливо природничих дисциплін, постає задача постійного самовдосконалення, підвищення кваліфікації, наполегливої праці та креативності.

В умовах сьогодення, головною метою вищої школи є надання якісних освітніх послуг. Для забезпечення ефективного освітнього процесу необхідним є застосування інноваційних методів та навчальних платформ під час дистанційного навчання. Серед методів, що сприяють ефективному освітньому процесу є рольові ігри, «Веб-квест», майндмепінг, метод проектів, «електронний мозковий штурм», «Коло ідей», «Таблиця Елвермана» тощо. Зупинимося на деяких із них:

1) Використання інформаційних технологій дозволяє сформувати метод «Веб-квест» [3] – сайт в Інтернеті, з яким працюють студенти, виконуючи ту чи іншу навчальну задачу. Нами використовувалися два типи веб-квестів: для короткочасної (мета: поглиблення знань та їх інтеграція, розраховані на одне-три заняття) та тривалої роботи (мета: поглиблення і вдосконалення знань студентів, розраховані на тривалий термін – семестр чи навчальний рік). Особливістю освітніх веб-квестів є те, що частина або вся інформація для самостійної чи групової роботи майбутніх фахівців знаходиться на різних веб-сайтах. Метод «веб-квест» сприяє формуванню умінь і навичок: використання ІТ для вирішення професійних завдань (для пошуку необхідної інформації, оформлення результатів дослідження у вигляді комп'ютерних презентацій, веб-сайтів, флеш-роликів, баз даних та ін.); працювати в команді (планувати, розподіляти функції, взаємоконтроль), знаходити кілька способів вирішення проблемної ситуації, визначати найбільш раціональний варіант, обґрунтовувати свій вибір [1; 2].

Ефективним даний метод є при вивченні теми «Інформаційна база наукового дослідження» дисципліни «Методика та організація наукових досліджень». Так, студентам пропонувалось прийняти участь у веб-квесті «Інформаційна база – фундамент наукового дослідження», створеного на платформі Blogger, розміщений за адресою <https://scientific-research2018.blogspot.com> (рис. 1, а, б) За умовами веб-квесту здобувачі освіти повинні пройти 5 етапів, досліджуючи наукову проблему, виконати конкретні поетапні завдання підтверджуючи необхідними доказами, фактами тощо. Для виконання завдань лабораторної роботи «Створення інтерактивних плакатів» з дисципліни «Комп'ютерна інфографіка у роботі вчителя» ми також частково використовували частково даний метод: здобувачі освіти користувались сайтом e-learning для наповнення власних моделей плакатів.

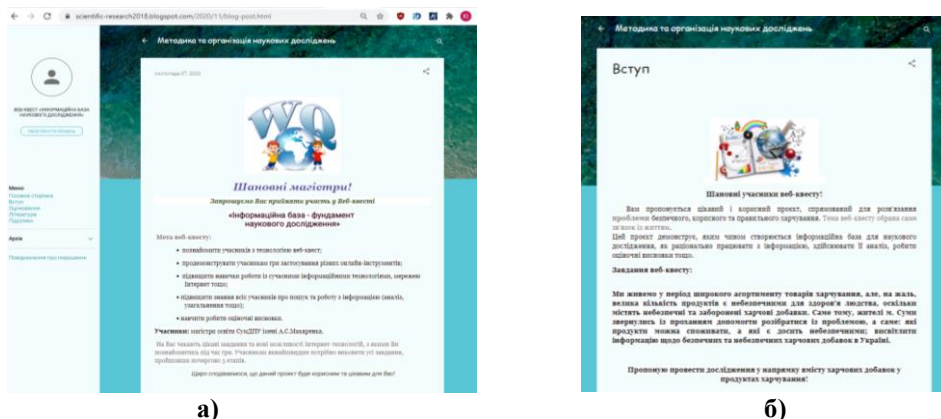


Рис. 1. Скріншот сторінки веб-квесту «Інформаційна база - фундамент наукового дослідження» (а, б)

2) Метод «мозкового штурму» був розроблений А. Осборном (A. Osborn) в 1942 році [5].

Мозковим штурмом (або брейнстормінгом від англ. brain storming утворюється поєднанням слів «брейнсторм» і «он-лайн») називають процес інтенсивного обговорення ідей для пошуку вирішення конкретного завдання.

Існує чимало способів (методик) проведення «мозкового штурму». Їх вибір залежить від характеру проблеми, групи студентів та інших обставин. З 2018 року широке розповсюдження одержав

«електронний мозковий штурм» (online brainstorming), який проводять з використанням ІК і цифрових технологій. Цей метод дозволяє майже повністю усунути страх оцінювання, та висловлення думки, забезпечує анонімність учасників, а також надає можливість вирішити низку питань традиційного мозкового штурму. До останніх, зокрема, належить так зване «блокування продуктивності»: оскільки студенти академічної групи представляють ідеї по черзі, то студенти в очікуванні своєї черги можуть передумати або злякатися публічно висловлювати свою ідею, або просто її забувають.

Методика використання «електронного мозкового штурму»: студенти створюють загальний список ідей через Інтернет; всі учасники вводять свої ідеї незалежно і одночасно; всі ідеї занотовуються і стають відразу ж видно всім; всі ідеї доступні для всіх учасників як під час, так і після сесії; ідеї, як правило, анонімні, що заохочує відкритість і скорочує ймовірність упереджених думок. Анонімність забезпечується за рахунок використання логінів; в онлайн-мозковому штурмі, педагог грає більш важливу роль. Брейнлайнінг передбачає керівництво модератора – викладача, який проводить кожну сесію і забезпечує спеціальні стимулятори в ході сесії; брейнлайн сесії можуть проводитися протягом декількох хвилин, а можуть тривати від кількох годин до кількох тижнів. В цьому випадку учасникам дозволяється думати більш конструктивно, обсяг отриманих ідей є більш масштабним і універсальним, ніж отриманий в результаті традиційного мозкового штурму [4].

Метод електронного мозкового штурму часто використовується нами на практичних заняттях з дисципліни «Загальна фізика», де потрібно підібрати практико-орієнтовану задачу для мотивації у вивченні певної теми. Так, для мотивації вивчення теми «Альтернативні джерела енергії» студентам потрібно було розв'язати наступне завдання:

*На Землю від Сонця надходить величезна кількість енергії, а людство продовжує будувати теплові, атомні і гідро- електростанції. Запропонуйте конкретні способи використання сонячної енергії (для обігріву, освітлення, отримання електроенергії).*

У результаті були одержані відповіді, які студенти закріпили на цифровій інтерактивній дошці, платформі Padlet (рис. 2) [6].



Рис. 2. Обговорення студентами поставленої задачі на цифровій інтерактивній платформі Padlet

Отже, у процесі застосування представлених методів “веб-квесту” та “електронного мозкового штурму” у студентів розвинулися: аналітичність мислення, здатність теоретизувати, відшукувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами, системно досліджувати та критично оцінювати ситуацію, прогнозувати можливі варіанти вирішення проблеми тощо.

#### Література

1. Данилевич Л. П., Лиходід О. М. Створення засобів наочності з використанням комп'ютерних технологій. Професійна підготовка педагогічних працівників. Київ-Житомир: Житомирський держ. пед. ун-т, 2008. С. 16-24.
2. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность. *Стандарты и мониторинг*. 2002. №4. С. 21-26.
3. Ільченко О. В. Використання web-квестів у навчально-виховному процесі. URL: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/30113/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/30113/). (дата звернення: 11.09.2021).
4. Марков С. М. Электронный мозговой штурм. 2018. URL: <https://geniusrevive.com/elektronnyj-mozgovoj-shturm/> (дата звернення: 16.05.2018).
5. Osborn A. F. *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. 3rd ed. NY.: Charles Scribner's Sons, 1963. 417 p.
6. Padlet. URL: <https://uk.padlet.com/dashboard> (дата звернення: 07.09.2021).

**Анотація.** Вакал Ю. С., Стома В. М. Використання інноваційних методів у процесі вивчення дисциплін природничого циклу. У тезах представлено використання інноваційних методів у процесі вивчення дисциплін природничого циклу. Висвітлено деякі з інноваційних методів, які використовуються у освітньому процесі під час вивчення природничих дисциплін, а саме - “Веб-квест” та “Електронний мозковий штурм”.

**Ключові слова:** дисципліни природничого циклу, інноваційні методи, веб-квест, електронний мозковий штурм.



**Summary.** Vakal Y., Stoma V. **The use of innovative methods in the study of disciplines of the natural cycle.** *The abstracts present the use of innovative methods in the process of studying the disciplines of the natural cycle. Some of the innovative methods used in the educational process in the study of natural sciences are highlighted, namely - "Web Quest" and "Electronic Brainstorming".*

**Key words:** natural cycle disciplines, innovative methods, web quest, electronic brainstorming.

**Аннотация.** Вакал Ю. С., Стома В. М. **Использование инновационных способов в процессе изучения естественных дисциплин.** *В тезисах представлено использование инновационных методов в процессе изучения естественных дисциплин. Освещены некоторые из инновационных методов, которые используются в образовательном процессе при изучении естественных дисциплин, а именно "Веб-квест" и "Электронный мозговой штурм".*

**Ключевые слова:** дисциплины природного цикла, инновационные методы, веб-квест, электронный мозговой штурм.

**I. О. Василенко**

кандидат педагогічних наук

Черкаська медична академія, м. Черкаси

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9237-3020>

vasylenko86@ukr.net

### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ У НАВЧАННІ ТЕМИ «ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА» СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

Надзвичайно цікавий і широкий спектр прикладних задач розв'язують за допомогою інтегрального числення, а саме: моделювання процесів біофізичного й біохімічного регулювання в організмах, поширення імпульсів у нервових і м'язових волокнах, динаміка розмноження, динаміка епідемій тощо. Ця тема є базовою у математичній підготовці молодших бакалаврів галузі знань 22 Охорона здоров'я, спеціальності 223 Медсестринство; 226 Фармація, Промислова фармація. Вивчення цієї теми сприяє формуванню уявлень студентів про роль інтеграла в дослідженні реальних процесів, розвитку навичок знаходження величин за швидкістю їхньої зміни та обчислення площ геометричних фігур, навичок дослідження найпростіших реальних біохімічних і біофізичних процесів за допомогою інтеграла. Опанування цієї теми має супроводжувати розгляд прикладних задач, які слугують засобом реалізації прикладної спрямованості навчання.

Метою публікації є висвітлення досвіду вивчення студентами-медиками теми «Застосування визначеного інтеграла» у формі інтерактивної вправи «Ажурна пилка».

Як відомо, за правилами дій у інтерактивній вправі «Ажурна пилка» студенти групи поділяються на команди: «Піфагори», «Видатні хіміки», «Розумні біологи», «Ейнштейни» та «Великі математики». Кожен зі студентів отримує задачу: «Піфагори» – на формування вмінь обчислювати площі плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла; «Видатні хіміки», «Розумні біологи» та «Ейнштейни» – на формування вмінь застосовувати визначений інтеграл для моделювання процесів у хімії, біології й фізиці відповідно; «Великі математики» – на формування вмінь обчислювати визначений інтеграл. Студенти розв'язують різнорівневі вправи, залежно від рівня своїх навчальних досягнень. Кожен студент самостійно або за несуттєвої допомоги викладача розв'язує свою задачу, потім у групах перевіряють правильність розв'язання. Потім команди перегруповуються у такий спосіб, щоб у новостворених групах були зібрані представники кожної із початкових команд, кожен із яких пояснює розв'язання своєї задачі студентам з іншої команди. За результатами групової роботи в початкових і новостворених групах студентами здійснюється само і взаємооцінювання.

Наведемо приклад задач для команди «Піфагори».

**Задача № 1.** У хворого на псоріаз з'явилися висипання в типових місцях. При цьому висипання були дрібні, але поступово збільшувалися, набуваючи краплеподібної або круглої форми. Унаслідок злиття елементів висипання, утворюються більш великі й навіть гігантські вогнища з нерівними обрисами. Знайдіть площу однієї з частин ділянки висипання, що наближено обмежена такими лініями:

$$y = (x - 2)^2, \quad y = 2\sqrt{8 - x}, \quad x = 2, \quad x = 8, \quad y = 0.$$

Розв'язання:

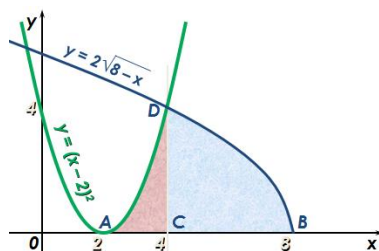


Рис. 1. Графіки функцій  $y = (x - 2)^2$ ,  $y = 2\sqrt{8 - x}$ ,  $x = 2$ ,  $x = 8$ ,  $y = 0$

$$S_{ADB} = S_{ADC} + S_{CDB} = \int_2^4 (x-2)^2 dx + \int_4^8 2\sqrt{8-x} dx = \left. \frac{(x-2)^3}{3} \right|_2^4 - \left. \frac{4(8-x)\sqrt{8-x}}{3} \right|_4^8 =$$

$$= \left( \frac{(4-2)^3}{3} - \frac{(2-2)^3}{3} \right) - \left( \frac{4(8-8)\sqrt{8-8}}{3} - \frac{4(8-4)\sqrt{8-4}}{3} \right) = \frac{8}{3} + \frac{32}{3} = \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3} \text{ (кв. од.)}.$$

Відповідь:  $13\frac{1}{3}$  кв. од.

Задача № 2. Знайдіть площу пошкодженої ділянки тіла, що утворилася внаслідок впливу низьких температур навколишнього середовища, яке наближено обмежене такими лініями:  $y = x^2$  і  $y = x + 2$ .

Розв'язання:

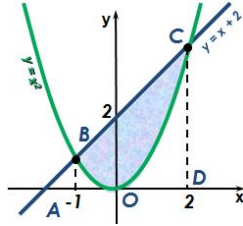


Рис. 2. Графіки функцій  $y = x^2$  і  $y = x + 2$

$$S_{BOC} = \int_{-1}^2 (x+2-x^2) dx = \left. \left( \frac{x^2}{2} + 2x - \frac{x^3}{3} \right) \right|_{-1}^2 = \left( 2 + 4 - \frac{8}{3} \right) - \left( \frac{1}{2} - 2 + \frac{1}{3} \right) = 5 - \frac{1}{2} = 4,5 \text{ (кв. од.)}.$$

Відповідь: 4,5 кв. од.

Задача № 3. Знайдіть площу вродженої пігментної плями (невуса), що містить меланоцити, яка наближено обмежена такими лініями:  $y = \frac{1}{3}x + 2$  та  $y = \frac{1}{9}x^2$ .

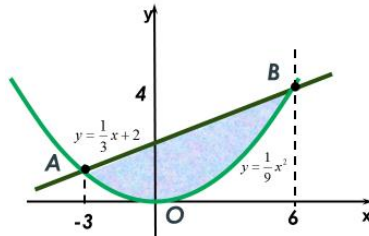


Рис. 3. Графіки функцій  $y = \frac{1}{3}x + 2$  та  $y = \frac{1}{9}x^2$ .

Розв'язання. Частина вродженої пігментної плями наближено обмежена лініями  $y = \frac{1}{3}x + 2$  та  $y = \frac{1}{9}x^2$ . Абсиси точок перетину ліній знаходимо з системи рівнянь:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{3}x + 2; \\ y = \frac{1}{9}x^2. \end{cases}$$

$$\frac{1}{3}x + 2 = \frac{1}{9}x^2;$$

$$3x + 18 = x^2;$$

$$x^2 - 3x - 18 = 0;$$

$$\begin{cases} x_1 = -3; \\ x_2 = 6. \end{cases}$$

$$S = \int_{-3}^6 \left( \frac{1}{3}x + 2 - \frac{1}{9}x^2 \right) dx = \left( \frac{x^2}{6} + 2x - \frac{x^3}{27} \right) \Big|_{-3}^6 =$$

$$= \left( \frac{6^2}{6} + 2 \cdot 6 - \frac{6^3}{27} \right) - \left( \frac{(-3)^2}{6} - 6 + \frac{3^3}{27} \right) = 6 + 12 - 8 - 1,5 + 6 - 1 = 13,5 \text{ (кв. од.)}$$

Відповідь: 13,5 кв. од.

Отже, розв'язування вказаних видів прикладних задач [1] сприяє формуванню початкового досвіду професійної діяльності майбутніх медиків, дає змогу підвищити їх зацікавленість в опануванні дисциплін як професійного циклу підготовки, так і математики, забезпечуючи буферний етап [2] у формуванні спроможності студентів застосовувати математичні знання й уміння в майбутній професійній діяльності.

#### Література

1. Акуленко І. А. Компетентісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія. Черкаси : видавець Чабаненко Ю. А., 2013. 460 с.
2. Тарасенкова Н. А., Бурда М. І. Методологічні засади розробки системи засобів навчання математики : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://laboratoriyasspu.hol.es/lab/ITM\\_2017\\_TEZI/1/metodologichni\\_zasadi\\_rozrobki\\_sistemi\\_zasobiv\\_navchania\\_matematiki.pdf](http://laboratoriyasspu.hol.es/lab/ITM_2017_TEZI/1/metodologichni_zasadi_rozrobki_sistemi_zasobiv_navchania_matematiki.pdf).

**Анотація.** Василенко І. О. Розв'язування прикладних задач у навчанні теми «Застосування визначеного інтеграла» студентів-медиків. У публікації висвітлено досвід вивчення студентами-медиками теми «Застосування визначеного інтеграла» у формі інтерактивної вправи «Ажурна пилка».

**Ключові слова:** прикладні задачі, інтерактивна вправа «Ажурна пилка».

**Summary.** Vasylenko I. Solving applied problems in teaching the topic «Application of a definite integral» of medical students. The publication highlights the experience of medical students studying the topic «Application of a definite integral» in the form of an interactive exercise «Openwork saw».

**Keywords:** applied tasks, interactive exercise «Openwork saw».

**Аннотация.** Василенко И. А. Решение прикладных задач в обучении темы «Применение определенного интеграла» студентов-медиков. В статье отражен опыт изучения студентами-медиками темы «Применение определенного интеграла» в форме интерактивного упражнения «Ажурная пилка».

**Ключевые слова:** прикладные задачи, интерактивное упражнение «Ажурная пилка».

**В. Б. Дячкова**

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя

valeria880220@gmail.com

Науковий керівник – Гура Олександр Іванович, доктор педагогічних наук, професор

### АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНИХ НАВИКІВ У СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ

Для успішної діяльності у сучасному житті студент повинен володіти прийомами математичного моделювання та вміння розв'язувати прикладні задачі. Навчаючись елементам математичного моделювання, студенти засвоюють найважливіші математичні поняття, усвідомлюють взаємозв'язок теорії з практикою, розуміють значення та необхідність вивчення математики.

Досвідчений викладач математики порівняно легко може відстежувати метапізнавальні процеси. Наприклад, перед студентом постає завдання вирішити математичне, економічне або практичне завдання, і як що в кінці отримав ні логічну відповідь, тоді вочевидь, що не вірно було проведена розумово операція, результат якої, неважко виправити, оскільки викладачеві відомо точне положення логічної або обчислювальної помилки того, що для грамотного математичного мислення потрібні практичні та аналітичні навички.

Одна з ключових стратегій для визначення метакогнітивного розумового процесу - метапізнавальне інтерв'ю, розроблене в 1993 році (Rhodes and Shanklin) [1]. Мета інтерв'ю - відчуття з середини хід думок студента, таким чином, зрозуміти, чому він відповідає так, а не інакше. При цьому викладачеві ні важливо, вірна або невірна відповідь на будь-яке з питань, а важливо чому студент зробив ту чи іншу помилку. А метод рефлексивного метапізнавального інтерв'ю дає таку інформацію. Рефлексивним цей метод називають тому, що оцінка дій, проходить після процесу навчання. Процедура опитування може бути така: студента просять обміркувати які він буде виконувати дії для вирішення завдання і потім вголос пояснити, чому він виконував завдання саме цим способом, та так само раціонально це.

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

Для визначення прогалін в знаннях важливо, щоб педагог і студент використовували одні й ті ж терміни. Студент повинен вміти розповісти про свої думки так, щоб це було зрозуміло викладачеві. Для цього важливо, впроваджувати термінологічно єдину мову, для вдосконалення навичок математичної грамотності, таким чином проведення рефлексивного метапознавального інтерв'ю (RMI) стає нагальною потребою. Якщо учасники процесу навчання говорять на одній, їм зрозумілій математичній мові, то результати RMI будуть безпідставні і зрозумілі. Отже ефективно інтерв'ю може багато дати для визначення метакогнітивного здібностей студента. Викладачеві необхідно обґрунтовано продумувати запитання, оскільки фактологічні, прості, в даному випадку не підходять.

Таксономія розумових навичок вищого порядку (таблиця 1.), допомагає в створенні дієвих питань, які дадуть можливість студентам міркувати про свої дії у вирішенні поставленого завдання з позицій метапізнання.

Таблиця 1

#### Керівництво по використанню таксономії для поліпшення розуміння прочитаного завдання при вивчанні математики

Рівень мислення	Приклад питань / завдань
Знання	Що значить це поняття? (Дай визначення.) Опиши умову задачі. Які необхідно застосувати формули? Перерахуйте основні поняття. Розкажи, ознаки або властивості які ти будеш застосовувати.
Розуміння	Що трапилося треба отримати в кінці? (Підсумував.) Поясни чому саме ці ознаки або властивості ти будеш застосовувати. Поясни наступні свої дії. Припусти, що необхідно буде робити далі. Виклади короткий хід своїх думок.
Застосування	Де застосовується? Як би це виглядало, якщо піти іншим шляхом? Проілюструй це в схемі або на кресленні. Проведи аналіз своїх знань. Запиши хід своїх думок.
Аналіз	Проаналізуй хід математичної думки. Порівняй раціональність своїх дії в період вирішення завдання. Схематично зобрази результат рішення задачі. Співвіднеси отриманий результат з поставленим завданням. Досліджуй реальність отриманого результату
Синтез	Знайди раціональний метод рішення. Організуй розумовий штурм. Склади план рішення. Що б ти змінив в методі рішення? Як треба змінити креслення? Чи допущено помилку? (Уяви що не так.) Перепиши, зміни рішення. Виправ помилку.
Оцінка	Раціональний чи хід рішення? (Оцінку.) Оціни свою роботу. Оціни роботу іншого студента. Поясни чому ти вибрав саме цей метод вирішення. Доведи, що отриманий результат вірний. Визнач важливість отриманого результату, а також - правдоподібності його.

Під час пояснення нового матеріалу широко використовуються наочності (графічна ілюстрація, відео матеріали, презентації та ін.), поєднання практики і теорії. Метакогнітивна візуалізація (зоровий образ) - ключ до розуміння завдання, використовується багатьма викладачами. Візуалізація часто використовується в геометрії, вирішенні практичних завдань, проте не менш ефективно вона може працювати і далі - особливо стосовно відстаючих студентів. Хіббінг і Ранкін-Еріксон (Hibbing and Rankin-Erickson, 2003)[1] радять просити невстигаючих, малювати картинки, які виникають у них в процесі читання, щоб чіткіше уявити собі візуальний образ прочитаного. Цей прийом можна зробити метакогнітивним, запитавши, що стоїть за його графічним зображенням, яким чином малюнок відображає осмислення умови і чи бачить він хід подальшого вирішення. Отже візуалізація допомагає зв'язати воедино розуміння прочитаного, побудова подальшого вирішення і метапізнання.

Для розвитку математичного мислення мною широко використовується при розв'язанні завдань доказ від протилежного. Таким чином у результаті вивчання математики у студентів повинні сформуватися уявлення про можливості використання математики в різних галузях знань та повсякденному житті. Потрібно приділяють велику увагу розвитку у студентів не тільки логічного і математичного мислення, а спрямовувати к творчому підходу до вирішення завдань. Викладач повинен стимулювати критичне мислення, дослідницький інтерес учнів, заохочувати загоджувати різні методи

рішення задачі. Тоді розвиток математичних здібностей складається в розвитку здатності до виконання основних математичних операцій, просторового мислення, логічного мислення.

В навчанні математики необхідне послідовний і системний виклад матеріалу і не повинно бути механічних натаскування до певного рівня. Також необхідно дотримуватися балансу між конкретними прикладами і методами, між теорією і додатками. *Уміле використання наочних посібників та технічних засобів відповідає вимогам сучасного навчального процесу. Кожен навчальний інструментарій має власну навчальну функцію та свої можливості використання, отже, усі типи наочності можуть і повинні бути широко використані. Якщо слово викладача підкріплене продуманими наочними образами і якщо використані різні засоби для порятунку учня, тому пари стануть живими та цікавими для студентів. За це ми отримуємо бажання у студентів вчити математику, бо це цікаво.*

#### Література

1. Hibbing A., Rankin-Erickson J. A picture is worth a thousand words: using visual images to improve comprehension for middle school struggling readers. *International Literacy Association. The Reading Teacher*. 2003. Vol. 56. Issue 8. URL : [//go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA101762236&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=0034-0561&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7E7c91d4e5](http://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA101762236&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=0034-0561&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7E7c91d4e5)
2. Rhodes L., Shanklin W. *Windows into Literacy: Assessing Learners K-8*, Heinemann; 1st edition. 1993. URL: [//www.amazon.com/Windows-into-Literacy-Assessing-Learners/dp/0435087576](http://www.amazon.com/Windows-into-Literacy-Assessing-Learners/dp/0435087576)
3. Карпов А.В. О содержании понятия метакогнитивных способностей личности. URL : [//izvdgpu.ru/upload/1233.doc](http://izvdgpu.ru/upload/1233.doc).

**Анотація. Дячкова В. Б. Активізація навчальних навиків у студентів в процесі викладання математики.** У статті автор розглядає елементи математичного моделювання, які допомагають студентам засвоювати найважливіші математичні поняття, усвідомлювати взаємозв'язок теорії з практикою, розуміти значення та необхідність вивчення математики. В навчанні математики необхідне послідовний і системний виклад матеріалу і дотримання балансу між конкретними прикладами і методами, між теорією і додатками.

**Ключові слова:** математичні поняття, метакогнітивна візуалізація, метапізнавальні процеси, розумові процеси, метапізнавальне інтерв'ю.

**Summary. Dyachkova V. B. Activation of learning skills in students in the process of teaching mathematics.** In this article, the author discusses the elements of mathematical modeling that help students learn the most important mathematical concepts, understand the relationship between theory and practice, understand the importance and need to study mathematics. In the teaching of mathematics requires a consistent and systematic presentation of the material and maintaining a balance between specific examples and methods, between theory and applications.

**Key words:** mathematical concepts, metacognitive visualization, metacognitive processes, mental processes, metacognitive interview.

**Аннотация. Дячкова В. Б. Активизация обучающихся навыков у студентов в процессе преподавания математики.** В статье автор рассматривает элементы математического моделирования, помогающие студентам усваивать важнейшие математические понятия, осознавать взаимосвязь теории с практикой, понимать значение и необходимость изучения математики. В обучении математике необходимо последовательное и системное изложение материала и соблюдение баланса между конкретными примерами и методами, между теорией и практикой.

**Ключевые слова:** математические понятия, метакогнитивная визуализация, метапознавательные процессы, мыслительные процессы, метапознавательное интервью.

**О. В. Каруну**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
e-mail: karuru@ukr.net  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8077-3323>;

**Т. А. Олешко**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
e-mail: 111ota@ukr.net  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8054-1178>;

**В. В. Пахненко**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Національний авіаційний університет, Київ,  
e-mail: pobeda586@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4082-9126>

### **ПРО РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЛІНІЙНІЙ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНІЙ ГЕОМЕТРІЇ В РАМКАХ СИСТЕМИ АНГЛОМОВНОЇ ОСВІТИ НАУ**

Знання основних теоретичних засад лінійної алгебри та аналітичній геометрії, розуміння їх методів та володіння навичками застосування набутих знань до розв'язування задач є важливою складовою математичної підготовки майбутніх спеціалістів усіх технічних галузей. Тому навчальними планами підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей за всіма напрямками передбачено вивчення лінійної алгебри та аналітичній геометрії.

У Національному авіаційному університеті (НАУ) для студентів більшості спеціальностей питання лінійної алгебри та аналітичній геометрії викладаються в складі відповідних розділів синтетичної дисципліни “Вища математика” і тільки для окремих спеціальностей, що потребують поглибленої математичної підготовки, ці питання викладаються в складі дисципліни “Лінійна алгебра та аналітична геометрія”.

У Національному авіаційному університеті з 1999 року на окремих напрямках викладання всіх предметів здійснюється англійською мовою. Впровадження англійської мови навчання зумовлено тим, що можливість отримання професійної освіти англійською мовою є дуже важливою для майбутніх фахівців в галузі авіації, оскільки англійська мова є однією з офіційних мов ІКАО (Міжнародна організація цивільної авіації). В навчанні в англійськомовних групах зацікавлені як іноземні, так і українські студенти, зорієнтовані на наступне працевлаштування в авіаційних компаніях, що здійснюють міжнародні перевезення. Починаючи з 2007 року в рамках англійськомовної освіти ми проводимо дослідження з методики викладання математичних дисциплін іноземним та українським студентам, які навчаються в НАУ на різних технічних та ІТ спеціальностях. Зокрема, ми досліджували особливості викладання англійською мовою деяких питань лінійної алгебри та аналітичної геометрії як у складі дисципліни “Лінійна алгебра та аналітична геометрія” так і в складі відповідного розділу дисципліни “Вища математика” (див. [1–4]).

Певна частина проблем, що традиційно постають при викладанні лінійної алгебри та аналітичної геометрії в англійськомовних групах з мультинаціональним складом, пов'язана як з слабким рівнем шкільної підготовки іноземних студентів саме з геометрії, так і з низьким рівнем сприйняття ними абстрактних питань алгебри. Слід зауважити, що в останні роки дещо знизився рівень шкільної підготовки з геометрії (особливо з стереометрії) і українських студентів.

При вивченні іноземними студентами лінійної та векторної алгебри в цілому непогано засвоюється значна частина навчального матеріалу, причому достатньо ефективно теоретичні знання використовуються для розв'язування задач. Як правило, рівень сприйняття ними більш абстрактних питань є набагато нижчим. Значні труднощі у багатьох студентів починаються при вивченні лінійних просторів, лінійних операторів, білінійних та квадратичних форм, як на рівні розуміння теоретичного матеріалу, так і при розв'язуванні навіть простих задач.

Що стосується аналітичної геометрії, то потрібно відмітити, що результати вивчення переважною більшістю студентів англійськомовних груп прямої на площині та канонічних кривих другого порядку є відносно непоганими. Набагато складнішими для засвоєння цими студентами є теми, пов'язані з просторовими геометричними об'єктами: площини, прямі у просторі та поверхні другого порядку. Особливо важкими для іноземних студентів (на жаль, і українськими також) є дослідження алгебраїчних рівнянь кривих та поверхонь другого порядку, що є наслідком як недостатнього рівня навичок оперування квадратичними формами, та і низького рівня аналітичних навичок при їх застосуванні.

Відмітимо, що англійськомовні студенти, що навчаються за ІТ спеціальностями, засвоюють цей матеріал набагато краще, ніж інші англійськомовні студенти. Особливо це стосується студентів, які навчаються за спеціальністю “Інженерія програмного забезпечення”.

Важливою складовою навчального процесу є розвиток інтелектуальних умінь у студентів. На наш погляд дуже корисним інструментом для цього є впровадження колективних форм роботи при проведенні практичних занять, що виявляється досить ефективним при вивченні студентами

геометричних об'єктів. Особливо цікавими виявилися результати такого підходу при організації роботи в мультинаціональних академічних групах (див. [4–7]).

Цей підхід сприяє не тільки зростанню зацікавленості студентів до занять, що прискорює засвоєння ними навчального матеріалу, але й формує у них навички командної роботи, які є дуже важливими для фахівців авіаційної галузі. На наш погляд, отримані результати є перспективними для подальшого застосування цього підходу.

Відмітимо, що спільне навчання іноземних та українських студентів дає можливість формувати інтернаціональні групи для участі в різноманітних проектах, зокрема по поглибленому вивченню окремих питань математики та розгляду її застосувань в професійній роботі майбутніх фахівців та до участі в роботі міжнародної наукової-практичної конференції молодих учених і студентів “Політ. Сучасні проблеми науки”.

#### Література

1. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам за кредитно-модульною системою. Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, № 8 (261). 2013. С. 52–57.
2. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі методичні аспекти викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Національному авіаційному університеті. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Vol. IV (38), Issue 77. 2016. P. 29–32.
3. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії англомовним студентам технічних спеціальностей в НАУ. *Фізико-математична освіта*. 2018. № 4(18). С. 59–64.
4. Karupu O. W., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V. On peculiarities of teaching linear algebra to future IT specialists within the program "Education in English" of the National Aviation University. *Physical and Mathematical Education*. 2020. Issue 4 (26). P. 21–26.
5. Karupu O. W., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V. On some aspects of modeling of professional activity of future aviation engineer in teaching of mathematical disciplines in multinational groups. *Aviation in the XXI-st century: Proceedings of the Eighth World Congress* (Kyiv, October 12 – 15, 2018). Kyiv, 2018. P. 4.3.15–4.3.19.
6. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про особливості викладання математичних дисциплін студентам технічних спеціальностей в мультинаціональних академічних групах. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2019. Vol. VII (77), Issue 188. P. 21–24.
7. Karupu O. W., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V., Pashko A. O. Applying information technologies to mathematical education of IT specialists in English-speaking academic groups. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Physics & Mathematics*. 2019. № 4. P. 70–75.

**Анотація.** Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про розвиток інтелектуальних умінь в процесі навчання студентів лінійній алгебрі та аналітичній геометрії в рамках системи англомовної освіти НАУ. Розглянуто проблеми викладання окремих питань лінійної алгебри та аналітичній геометрії англійською мовою іноземним та українським студентам технічних спеціальностей в Національному авіаційному університеті.

**Ключові слова:** математика, вища математика, лінійна алгебра, аналітична геометрія.

**Summary.** Karupu OI, Oleshko T, Pakhnenko V. On development of intellectual skills in teaching linear algebra and analytic geometry in framework of English-speaking project NAU. *Problems of teaching some issues of linear algebra and analytic geometry to foreign and Ukrainian English-speaking students of technical specialties in National Aviation University are considered.*

**Key words:** mathematics, higher mathematics, linear algebra, analytic geometry.

**Аннотация.** Карупу Е. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. О развитии интеллектуальных умений в процессе обучения студентов линейной алгебре и аналитической геометрии в рамках системы англоязычного образования НАУ. Рассмотрены проблемы преподавания отдельных вопросов линейной алгебры и аналитической геометрии на английском языке иностранным и украинским студентам технических специальностей в Национальном авиационном университете.

**Ключевые слова:** математика, высшая математика, линейная алгебра, аналитическая геометрия.

**О. В. Мартиненко**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Суми  
elenamartova120@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0002-8287-0573>

**Я. О. Чкана**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Суми  
chkana\_76@ukr.net  
<http://orcid.org/0000-0003-3667-3584>

## ФАСИЛІТАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Організація початкової діяльності здобувачів вищої освіти повинна поєднувати в собі суб'єктно-орієнтований підхід (learner-centered approach) і формування в них вмінь працювати в групі. Суб'єктно-орієнтований підхід забезпечує врахування індивідуальних особливостей та особистих прагнень кожного з учасників цього процесу, а робота в колективі направлена не тільки на досягнення запланованого результату навчальної діяльності, вона сприяє й розвитку навичок їх спілкування в мультикультурному середовищі.

Такий підхід сприяє соціалізації особистості та дозволяє успішно оволодівати відповідними компетентностями, в його основу покладено технологію співпраці та партнерства. В даному контексті повноцінний педагогічний супровід особистісного становлення та діяльності студентів, на нашу думку, забезпечує педагогічна фасилітація.

Впровадження такого методу змінює ролі викладача та студента, робить їх однодумцями і рівноправними учасниками педагогічного процесу, допомагає вибудувати спільну навчальну діяльність. Крім того, педагогічна фасилітація має за мету підтримувати прагнення здобувачів вищої освіти до саморозвитку, самореалізації, самовдосконалення, сприяти розкриттю їх здібностей та пізнавальних можливостей. Кожен з учасників такого процесу має право на власне бачення ситуації, при цьому педагог-фасилітатор займає позицію нейтрального спостерігача, проте заохочує кожного з учасників до висловлення власної думки.

Важливими аспектами педагогічної фасилітації є [1]:

- визнання індивідуальності та рівності кожного суб'єкта спілкування;
- наявність сприятливої емоційної атмосфери для відкритого діалогу, довірливості у спілкуванні;
- конструктивний підхід до сприйняття всіх точок зору;
- можливість обміну вербальними і невербальними засобами комунікації;
- встановлення зворотного зв'язку та взаєморозуміння.

Важливими складовими професійної компетентності майбутнього вчителя математики є математична і фасилітативна компетентності, формування яких взаємопов'язане та взаємообумовлене. При цьому педагогічну фасилітацію можна розглядати як метод формування математичної компетентності, а математику – як об'єкт застосування та розвитку фасилітаційних технологій, необхідних для формування фасилітаційної компетентності. Під фасилітативною компетентністю ми розуміємо особистісне утворення, що інтегрує в собі індивідуальні психологічні особливості емоційної, інтелектуальної та поведінкової сфер, і виявляється у здатності та готовності до специфічної міжособистісної взаємодії й позитивно впливає на виконання педагогічної діяльності.

Загальна схема реалізації фасилітативних технологій подана на рисунку 1.

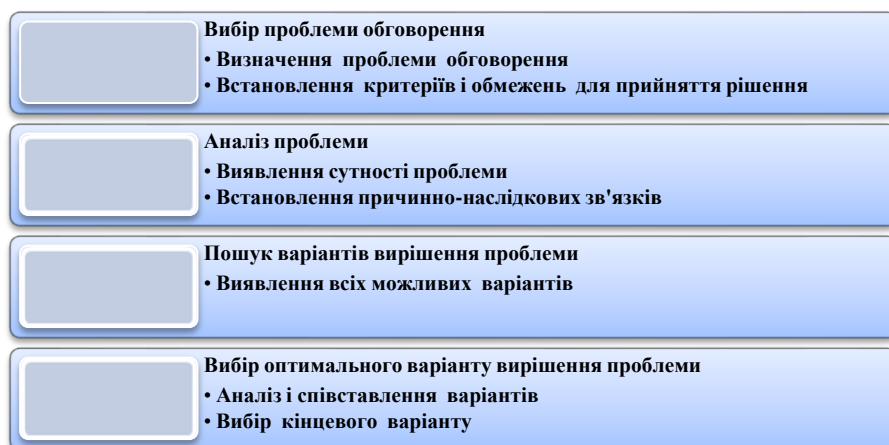


Рис 1. Етапи фасилітації при прийнятті рішень



Аналіз даної схеми показує, що реалізація фасилітативних технологій має алгоритм, аналогічний алгоритму розв'язування математичних задач. Це й зумовлює доцільність використання фасилітаційних методів у процесі навчання майбутніх вчителів математики.

Так, зокрема, при вивченні теми математичного аналізу «Властивості рівномірно збіжних степеневих рядів» однією із доречних технологій є так зване «Світове кафе» [2]. На початку заняття викладач оголошує тему та обґрунтовує її вибір для подальшого дослідження й обговорення. Студенти розподіляються на групи, кожна з яких отримує своє завдання на знаходження суми степеневих рядів. Вони протягом визначеного раніше часу досліджують властивості запропонованого ряду та визначають метод для знаходження його суми. Далі групи обмінюються умовами завдань без своїх напрацювань. Цей процес продовжується, поки кожна група не відпрацює всі завдання. Потім відбувається обговорення отриманих результатів з можливою, за потреби, дискусією. При цьому на кожному етапі важливими є педагогічна підтримка та супровід роботи студентів викладачем. Він керує самим процесом, але не тисне на студентів, втручається в дискусію за потреби. Якщо студенти не змогли запропонувати жодної ідеї, то викладач направляє їх роботу або розв'язує подібне завдання на дошці. У підсумку студенти повинні вибрати оптимальний варіант розв'язку кожного завдання.

Важливим моментом успішного використання фасилітаційних технологій є володіння фундаментальними математичними знаннями з обраної теми, необхідними для практичного застосування.

#### Література

1. Шевченко К.О. Педагогічна фасилітація у контексті професійної компетентності вчителя. Збірник наукових праць. Психологічні науки. 2.13 (109). С. 258-263
2. Современные методы фасилитации групповой работы. Вилучено з <https://personalimage.ru/articles/facilitation/sovremennye-metody-fasilitatsii-grupповой-raboty/>

**Анотація.** Мартиненко О. В., Чкана Я. О. Фасилітативні технології навчання математичного аналізу майбутніх вчителів математики. Розглянуто особливості та переваги педагогічної фасилітації при підготовці здобувачів вищої освіти, обґрунтовано доцільність її використання в процесі формування математичної компетентності майбутніх вчителів математики. Зокрема, описано практичне застосування фасилітативної технології «Світове кафе» при навчанні студентів теми математичного аналізу «Властивості рівномірно збіжних степеневих рядів».

**Ключові слова:** педагогічна фасилітація, математична компетентність, технології фасилітації.

**Summary.** Martynenko O. V., Chkana Ya. O. Facilitative technologies of teaching mathematical analysis to future mathematics teachers. Peculiarities and advantages of pedagogical facilitation in the preparation of higher education seekers are considered, the expediency of its use in the process of formation of mathematical competence of future mathematics teachers is substantiated. In particular, the practical application of the facilitative technology "World Cafe" in teaching students the topic of mathematical analysis "Properties of uniformly convergent power series" is described.

**Key words:** pedagogical facilitation, mathematical competence, facilitation technologies.

**Аннотация.** Мартыненко Е. В., Чкана Я. О. Фасилитативные технологии обучения математическому анализу будущих учителей математики. Рассмотрены особенности и преимущества педагогической фасилитации при подготовке студентов высших учебных заведений, обоснована целесообразность ее использования в процессе формирования математической компетентности будущих учителей математики. В частности, описано практическое применение фасилитативной технологии «Мировое кафе» при обучении студентов темы математического анализа «Свойства равномерно сходящихся степенных рядов».

**Ключевые слова:** педагогическая фасилитация, математическая компетентность, технологии фасилитации.

**В. Б. Милушев**

доктор пед. наук, професор  
 ПУ „Паисий Хилендарски”, г. Пловдив  
 milushev\_vassil@abv.bg

**Д. В. Милушева-Бойкина**

доктор, доцент  
 ПУ „Паисий Хилендарски”, г. Пловдив  
 ORCID ID 0000-0002-4920-3736  
 boikina@uni-plovdiv.bg

## РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ШКОЛЬНОГО КУРСА АЛГЕБРЫ

Вопрос развития интеллектуальных умений и творческих способностей учащихся и студентов всегда остается актуальным потому, что именно нынешние учащиеся и настоящие студенты являются будущими специалистами в разных направлениях. От их подготовка в школах и высших учебных заведениях зависит и будущее государства. Коротко, от успешной подготовки и образованности нынешнего молодого поколения зависит наше будущее.

Поэтому правильная методика обучения студентов методами решения математических задач является важной целью дисциплин естественно-математического цикла, в частности учебной дисциплиной „Выбранные вопросы школьного курса алгебры и математического анализа”, включенной в учебном плане специальности „Обучение математике в школе” – магистерская ступень, Факультета математики и информатики Пловдивского университета имени Паисия Хилендарского.

В настоящей работе мы опишем методику и содержание проведения занятий по конкретную тему „Иррациональные уравнения” со студентами упомянутой специальности, которые подготавливаются к профессию „учитель математики в средней школе”.

После изложения и повторения теоретического материала по этой теме, на семинарских упражнениях мы рассматриваем со студентами систему конкретных задач, поиска их решения и оформления этих решений. При этом внимание студентов направлено на раскрытие специфических особенностей рассматриваемых задач и на методические приемы, связанные с применением различных методов решения, с позитивными и негативными сторонами отдельных методов, а так же акцент ставится и на возможности их комбинированного применения.

В качестве примера упомянутой системы задач по теме „Иррациональные уравнения” здесь мы представим отдельные задачи и укажем некоторые методические комментарии и соответствующие выводы.

**Задача 1.** Решить уравнение  $\sqrt{x+5} + x^2 = 5$  (КСЭ<sup>1</sup>)

Эта конкурсная задача (ТУ<sup>2</sup> – Варна) для многих абитуриентов, которые в школе усвоили только метод следствий и метод эквивалентности, оказалась непреодолимой проблемой, так как при их применении приходится решать уравнение четвертой степени. Поэтому со студентами – будущими учителями математики мы рассматриваем и другие методы решения, которые в статье представим подробно. При этой задаче мы рассматриваем четыре метода решения: метод следствий, метод эквивалентности, метод субституции, введение параметра. При применении каждого метода делаем комментарии о их особенностях, позитивных и негативных сторонах самих методов, о причинах их проявления в конкретной задаче. Делаем сравнение реализации указанных методов решения, Обсуждаем и формулируем соответствующие выводы для каждого метода относительно его рациональности, приложимость и т.д. Указываем конкретные примеры, при которых целесообразно применять рассматриваемого метода и совместно со студентами составляем новые задачи рассматриваемого типа, при которых уместно применять данного метода. Например, перечисленные методы уместно применять при следующих уравнениях:

a)  $\sqrt{x+7} + x^2 = 7;$                       b)  $\sqrt{x+2} = 2 - x^2;$

c)  $\sqrt{x+4} + x^2 = 4;$                       d)  $\sqrt{x+a} + x^2 = a.$

Специально, метод субституции применим даже и тогда, когда уравнение содержит больше одного радикала, причем они могут иметь и различные коренные показатели. В последнем случае нужно сделать столько субституции, сколько есть радикалы в уравнении. Вот примеры такого типа:

a)  $\sqrt{x} + \sqrt[3]{2x-1} = -1;$                       b)  $\sqrt[3]{x+5} - \sqrt{x-2} = 1;$

c)  $\sqrt[3]{2x-1} + \sqrt[3]{x-1} = 1;$                       d)  $\sqrt[3]{x-1} - \sqrt[3]{x+6} = -1;$

e)  $\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{97-x} = 5;$                       f)  $6\sqrt[3]{x-3} + \sqrt[3]{x-2} = 5\sqrt[6]{(x-3)(x-2)};$

<sup>1</sup> КСЭ – кандидатстудентский экзамен для поступления в ВУЗ.

<sup>2</sup> ТУ – Технический университет

$$g) \sqrt{x+5-4\sqrt{x+1}} + \sqrt{x+2-2\sqrt{x+1}} = 1.$$

В статті детально розглянуті рішення останніх трьох прикладів.

Наступна конкурсна задача теж ретельно досліджена і представлено її рішення.

**Задача 2.** Розв'язати рівняння  $\sqrt{x - \frac{1}{x}} - \sqrt{1 - \frac{1}{x}} = \frac{x-1}{x}$  [2, с. 73].

В результаті її рішення зроблено висновки і складено аналогічну задачу для самостійної роботи студентів. Таким чином створюються сприятливі умови для розвитку інтелектуальних умінь студентів. В процесі рішення таких конкурсних задач вони проявляють і творчість, що сприяє розвитку їх здібностей.

#### Література

1. Кучинов, Й. (2002). Конкурсні задачі по математиці за постъпване във ВУЗ през 2001 г. София: Изд. Модул, 189 с.
2. Паскалев, Г. (1987). Конкурсні задачі по математика за постъпване във ВУЗ (1945 – 1986). Второ издание, София: Наука и изкуство, 428 с.

**Анотація.** Мілушев В. Б., Мілушева-Бойкіна Д. В. Розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей студентів у процесі навчання методом розв'язування задач шкільного курсу алгебри. У даній статті ми ділимося своїм досвідом викладання певної теми шкільного курсу алгебри – „Ірраціональні рівняння”. У своїй практичній діяльності ми наголошуємо на важливих методичних питаннях, які пов'язані із засвоєнням різних методів розв'язування ірраціональних рівнянь, а також суттєво сприяють розвитку інтелектуальних умінь студентів – майбутніх учителів математики в середній школі.

**Ключові слова:** задача, ірраціональні рівняння, розв'язок, методи розв'язування.

**Summary.** Milloushev V.B., Millpusheva-Boykina D.V. Development of intellectual skills and creative abilities of students in the process of teaching methods of solving problems of the school course of algebra. In this article we share our experience in teaching a certain theme of the school course in Algebra – "Irrational equations". In our practical activity we emphasize the important methodological issues that are associated with the mastery of various methods of solving irrational equations, and also contribute significantly to the development of intellectual skills of students – future teachers in mathematics in the secondary school.

**Key words:** problem, irrational equations, solution, methods of solving.

**Анотация.** Милушев В. Б., Милушева-Бойкина Д. В. Развитие интеллектуальных умений и творческих способностей студентов в процессе обучения методом решения задач школьного курса алгебры. В настоящей статье мы делимся своим опытом при преподавании определенной теме школьного курса алгебры – „Иррациональные уравнения”. В своей практической деятельности мы ставим акцент на важные методические вопросы, которые связаны с усвоением различных методов решения иррациональных уравнений, а также приносят существенно для развития интеллектуальных умений студентов – будущих учителей математики в средней школе.

**Ключевые слова:** задача, иррациональные уравнения, решение, методы решения

**В. Г. Моторіна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри математики  
ХНПУ імені Г.С.Сковороди  
motorinavg@gmail.com

## ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Удосконалення підготовки майбутнього вчителя математики пов'язані з такими напрямами модернізації школи:

- гуманізація освіти, яка ґрунтується на засадах особистісно орієнтованого навчання;
- перехід до реалізації нового Державного стандарту базової освіти нового покоління;
- запровадження принципів компетентнісного підходу в навчанні школярів; врахування передового європейського досвіду професійної підготовки; орієнтація на педагогіку партнерства між учнем, учителем і батьками тощо.

Готовність до педагогічної діяльності майбутніх учителів математики вважають цілісною, інтегративною якістю, сукупністю особистісних здатностей, що є метою і результатом процесу підготовки фахівців у закладах вищої освіти, та забезпечують ефективне виконання професійних функцій [1].

Підготовка вчителя математики до групової навчальної діяльності учнів у навчанні математики є складовою методичної підготовки майбутнього вчителя математики, а тому програму з методики навчання математики ми доповнюємо наступними темами:

Тема 1. Роль і місце групової роботи в навчальній діяльності.

1. Для того, щоб визначити місце групової роботи і відповісти на питання, в яких навчальних заняттях виправдане використання групової роботи, дамо характеристику учня і вчителя в груповій навчальній діяльності. Учень: повинен бути самостійним суб'єктом навчальної діяльності; володіти навчальною активністю; ставити проблеми в власній навчальній діяльності; бути здібним до рефлексії власної навчальної діяльності. Вчитель: повинен володіти програмою власних теоретичних досліджень; організатор навчальної ситуації, яка відповідає проекту навчального заняття; будує кологіальні відношення з учнями.

2. Етапність здійснення і змісту групової навчальної діяльності:

- організаційний етап – навчання учнів способом організації, організаційне навантаження групової роботи при наявності правильної технології надзвичайно велика, а способи організації взаємодії учнів в групі досить прості для освоєння їх навіть молодшими школярами;
- рефлексивний етап – результати своєї групової роботи учні повинні оформляти рефлексивно, виокремлюючи способи організації групової роботи і нові способи інтелектуальної, мислевої роботи, способи розв'язування задач, а також вони повинні співвідносити результати з визначеними етапами програми навчання.
- етап мислєдіяльності – основне розуміння групової роботи, продуцирування мислення, причому колективного, що має на увазі використання комунікації, розуміння, роботу з різними мислевими посланнями, тобто опонування, захист власної точки зору з наступною рефлексією.

Вказані три етапи дають можливість використовувати групову навчальну діяльність в наступних

випадках:

- розв'язування задач;
- навчання рефлексії;
- навчання різними способами групової навчальної діяльності;
- організація розуміння;
- аналіз ситуації;
- проектування;
- дослідження конфліктної або проблемної ситуації;
- програмування;
- проблематизації [3].

Тема 2. Зміст і структура групової навчальної діяльності учнів базової школи у вивчення математики;

Тема 3. Сутність технології партнерства;

Тема 4. Засоби реалізації технології партнерства у вивченні математики в базовій школі;

Тема 5. Практичне застосування методичних основ організації групової навчальної діяльності учнів базової школи у вивченні математики.

Вказані теми 2, 3, 4, 5 обґрунтовані в методичних рекомендаціях «Організація групової навчальної діяльності учнів базової школи у вивченні математики засобами технології партнерства» [2] і використовуються в методичній підготовці майбутнього вчителя математики.

Сьогодні формування готовності майбутнього вчителя математики до групової навчальної діяльності учнів в навчанні математики є основою його конкурентоспроможності на ринку праці.

#### Література

1. Вихрестенко Ж. В. Особливості підготовки до групової навчальної діяльності майбутніх учителів початкових класів в умовах Нової української школи. Сучасна українська освіта: стратегії та технології навчання молоді 11 і дорослих: зб. наук. пр. VI Міжнарод. науково-практ. інтернет-конф. (Переяслав-Хмельницький, 27 лют. 2019 р.); [наук. ред. О. І. Шапран; уклад. Ю. П. Шапран, Н. П. Онищенко]. Переяслав-Хмельницький, (Київ. обл.): ФОП Домбровська Я. М., 2019. С. 9-13.
2. Моторіна В. Г., Савченко М. П. Організація групової навчальної діяльності учнів базової школи у вивченні математики засобами технології партнерства. Методичні рекомендації. Х. : Видавництво Іванченко І.С., 2021. 85 с.
3. Танцоров С. Т. Групповая работа в развивающем образовании. Режим доступу: <http://old.experiment.lv/rus/biblio/tancorov.htm>.

**Анотація. Моторіна В. Г. Формування готовності майбутнього вчителя математики до групової навчальної діяльності учнів у навчанні математики.** В роботі вказано сутність поняття готовності до педагогічної діяльності майбутніх вчителів математики. Підготовка вчителя математики до групової навчальної діяльності учнів у навчанні математики є складовою методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Програму з методики навчання математики доповнили питаннями організації групової навчальної діяльності учнів базової школи у вивченні математики засобами технології партнерства.

**Ключові слова:** *групова навчальна діяльність, технологія партнерства, засоби реалізації технології партнерства у вивченні математики в базовій школі.*

**Summary. Motorina V. G. Readiness formation of the future mathematics teacher for group educational activity of students in teaching mathematics.** *The essence of the concept of readiness for pedagogical activity of future mathematics teachers is specified in the work. Preparation of a mathematics teacher for group*

*learning activities of students in mathematics education is a component of methodical training of future mathematics teachers. The program on methods of teaching mathematics was supplemented by the organization of group learning activities of primary school students in the study of mathematics by means of partnership technology.*

**Keywords:** *group learning activities, partnership technology, means of implementing partnership technology in the study of mathematics in primary school.*

**Анотация. Моторина В. Г. Формирование готовности будущего учителя математики к групповой учебной деятельности учащихся в обучении математике.** *В работе указана сущность понятия готовности к педагогической деятельности будущих учителей математики. Подготовка учителя математики к групповой учебной деятельности учащихся в обучении математике является составной частью методической подготовки будущего учителя математики. Программа по методике обучения математике была дополнена вопросами организации групповой учебной деятельности учащихся базовой школы в изучении математики средствами технологии партнерства.*

**Ключевые слова:** *групповая обучающая деятельность, технология партнерства, средства реализации технологии партнерства в изучении математики в базовой школе.*

**А. М. Нестеренко**

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси*

*allanesterenko7@gmail.com*

## ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Необхідність реалізації особистісної спрямованості освіти в кожній її ланці потребує створення оптимально сприятливих умов для виявлення і розвитку здібностей студентів, їх пізнавальної самостійності в опануванні знань і набуттю відповідних навичок та вмінь, що сприяє організації їх повноцінної навчальної діяльності у вищих закладах освіти, а в подальшому – до соціальної і професійної самореалізації в суспільстві.

Добре відомо, як важливо правильно обрати метод роботи, щоб забезпечити високий результат під час навчання у вузі, зокрема, під час вивчення вищої математики. Одним із важливих видів діяльності студентів при вивченні вищої математики є самостійна робота, яка полягає у свідомому досягненні студентами поставленої мети за відсутності безпосереднього керівництва з боку викладача. Мета самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики полягає у самостійному набутті власних знань, навичок і вмінь, необхідних для вивчення певної теми, яка виноситься на самостійну роботу. Успіху в організації самостійної роботи студента сприяє: структурований певним чином матеріал, що супроводжується відповідним набором системи запитань і завдань та наявністю сучасних засобів навчання.

Успішна організація самостійної пізнавальної діяльності студентів при вивченні вищої математики залежить від змісту матеріалу та шляхів і засобів його вивчення і засвоєння. Існує багато програмових питань, що містять математичні тонкощі, в яких можуть заплутатися студенти. Такі питання потребують втручання викладача. Отже, їх виносити на самостійну роботу студента не варто. Однак, якщо питання, які вивчаються, мають певну аналогію з тим, що вже відоме студентам, то доцільно такі питання виносити на самостійне опрацювання.

Роль аналогії у самостійній діяльності учнівської молоді підкреслювали такі вчені як Ю.К.Бабанський, І.Я. Лернер, М.І. Махмутов, З.І. Слєпкань, С. Бондарь, С. Каменецький, М. Солодунін, Н. Юдіна (фізико-математичні предмети) та ін.. Використання методу аналогії в умовах університетської освіти стало предметом подальших досліджень Л. Вовк, А. Шерстньової, О. Янущик, Е. Пахомової (фізико-математичний напрямок освіти), І. Соловцової (педагогічний аспект).

Здійснення самостійної діяльності, яка ґрунтується на застосуванні методу аналогії, полягає у переносі студентами знань і вмінь від відомого об'єкту до невідомого. Основою аналогії є пізнавальна операція порівняння. Метод аналогії дозволяє студентам розкривати відношення між поняттями і прийомами пізнавальної діяльності, сприяє виробленню умінь класифікувати, знаходити схожість та різницю між об'єктами.

Наприклад, на самостійне опрацювання деяких тем студентам доцільно запропонувати провести аналогії при вивченні наступних питань:

- диференціал функції однієї змінної і диференціал функції двох або трьох змінних, застосування їх до наближених обчислень значень функцій;

- під час обчислення границь послідовностей і границь функцій при  $x \rightarrow \infty$  ( $n \rightarrow \infty$ )- порівняти способи усунення невизначеностей типу  $\frac{\infty}{\infty}$ ;  $\infty - \infty$ ;

- поняття подвійного і потрійного інтеграла, їх обчислення в прямокутних координатах, а також застосування полярних координат для подвійного і циліндричних координат для потрійного інтегралів; та ін.

Застосування методу аналогії у самостійній діяльності студентів при вивченні вищої математики

передбачає цілеспрямований відбір навчального матеріалу, методів і форми організації самостійної роботи. Організація самостійної пізнавальної роботи студентів під час вивчення вищої математики має враховувати змістову, процесуальну і мотиваційну сторони такої діяльності. Під час лекцій і практичних занять рушійною силою для організації самостійної роботи студентів виникають проблеми, які викладач висуває протягом вивчення певної теми або змістовного блоку, і пропонує студентам розв'язання конкретних завдань. Для цього викладач може рекомендувати студентам літературу чи комп'ютерні бази даних, відводити терміни на виконання роботи і надає можливість одержати консультацію. Для організації самостійної роботи студентів бажано визначити обсяг того навчального матеріалу, який може бути винесений для самостійної роботи.

Матеріал окремих програмових тем, які мають елементи аналогії, переструктурується з метою надання йому системного характеру, добираються чи створюються оболонки (схеми, таблиці, позиційовані тексти, опорні конспекти тощо) для більш ємного і наочного подання узагальнених і систематизованих даних.

Для активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів доцільно запропонувати виконання послідовних міркувань та умовиводів: визначити мету порівняння об'єктів; виділити ознаки порівняння; зясувати схожі ознаки та відмінність; зробити висновки з порівнянь.

Застосування методу аналогій сприяє активізації діяльності студентів в процесі розв'язування практичних задач, оскільки перед студентом постає необхідність самостійно порівнювати і таким способом визначити можливості переносу деяких властивостей, ознак із одного об'єкта на інший.

Отже, аналогія – важливий метод самостійної пізнавальної діяльності при вивченні вищої математики, який пов'язаний з переносом знань і вмінь у нову ситуацію. Ступінь оволодіння аналогією характеризує рівень розвитку самостійності й творчого мислення студентів. Позитивний вплив на розвиток вмінь у студентів помічати аналогії та використовувати їх для переносу знань мають цілеспрямовано підібрані пізнавальні завдання, які спонукають студентів мислити самостійно й активізують їх навчальну діяльність.

#### Література

1. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе: науч. изд. Москва : Просвещение, 1985. 208 с.
2. Бевз Г. П. Методика викладання математики: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1989. 367 с.
3. Корнейчук І. В. Аналогія і моделювання. *Математика в сучасній школі*. 2012. № 1 (124). С. 20–23.

**Анотація.** Нестеренко А. М. **Організація самостійної діяльності студентів шляхом застосування аналогій під час вивчення вищої математики.** У тезах розглядається питання застосування аналогій у самостійній діяльності студентів при вивченні курсу вищої математики, визначається поняття методу аналогій, його значущість для організації самостійної роботи студентів, пропонуються деякі прийоми щодо організації такої самостійної роботи.

**Ключові слова:** самостійна робота студента, пізнавальна діяльність, метод аналогій, перенос знань, прийом порівняння, структурований матеріал, вивчення вищої математики.

**Аннотация.** Нестеренко А. Н. **Организация самостоятельной деятельности студентов путем применения аналогий при изучении высшей математики.** В тезисах рассматривается вопрос применения аналогий в самостоятельной работе студента при изучении курса высшей математики, дается понятие метода аналогий, его значимость для организации самостоятельной работы студентов, предлагаются некоторые приемы организации такой самостоятельной работы.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа студента, познавательная деятельность, метод аналогий, перенос знаний, прием сравнения, структурированный материал, изучение высшей математики.

**Summary.** Nesterenko A. N. **Organization of independent activity of students by applying analogies in the study of higher mathematics.** The theses consider the use of analogies in the student's independent work when studying a course of higher mathematics, give an understanding of the method of analogies, its significance for the organization of independent work of students, and suggest some techniques for organizing such independent work.

**Keywords:** student's independent work, cognitive activity, method of analogies, transfer of knowledge, method of comparison, structured material, study of higher mathematics.

*О. М. Пехота*

*доктор педагогічних наук, професор  
Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія, м. Хмельницький,  
ORCID 0000-0001-9089-7138,  
olenapehota2020@gmail.com*

*О. В. Купенко*

*доктор педагогічних наук, доцент  
Сумський державний університет, м. Суми  
ORCID 0000-0001-9131-5179  
e.v.kupenko@gmail.com*

## **ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ЗМІСТУ ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ: ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ**

Актуальність освіти дорослих підтверджують міжнародні документи: «Отримання необхідних навичок: готовність системи освіти дорослих до майбутнього» (OECD, 2019), Глобальний звіт UNESCO стосовно освіти дорослих «Не залишати нікого позаду: участь, рівність, інклюзія» (2019), Глобальний звіт UNESCO стосовно навчання та освіти дорослих «Інклюзія та освіта: усі означає усі» (2020).

У «Маніфесті про навчання дорослих у XXI столітті: Сила та радість від навчання» (Європейська асоціація освіти дорослих, 2019), зазначається, що освіта є ключовим фактором для подолання викликів, які стоять перед Європою сьогодні. Пропонується створити Європу, що навчається, здатну зустріти майбутнє позитивно та з усіма необхідними навичками, знаннями і компетентностями. Маніфест базується на тому, що освіта приносить користь і окремій людині, і суспільству загалом [3]. У природничо-математичному компоненті змісту освіти дорослих знаходять відображення такі групи навичок і знань, зацентрованих проектом «Життєві навички для дорослих»: цифрові, підтримки здоров'я, фінансові [3].

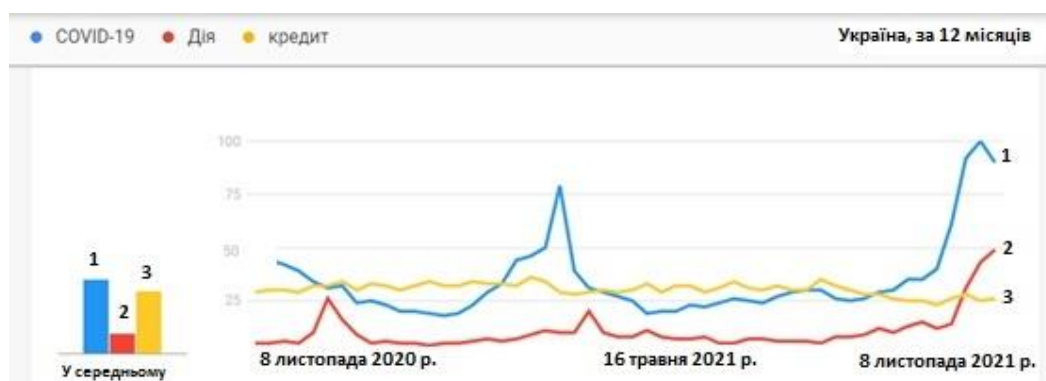
В Україні освіта дорослих розбудовується силами Української асоціації освіти дорослих, закладів вищої освіти, закладів соціального захисту, громадських організацій. Однак суттєвим гальмом для педагогічного проектування освітніх програм є недостатньо досліджені освітні потреби дорослих.

Щоб відповідати на освітні потреби дорослих, маємо спиратися на окремі наявні місцеві дослідження. Із числа останніх наведемо дослідження освітніх потреб дорослих у Вінниці. На запитання про сфери, за якими громадяни мають потреби/бажання підвищити чи оновити знання, виділено таке: спілкування з дитиною та в сім'ї – 11%; садівництво та городництво – 7,3%; медицина та здоров'я – 8,6%; аналіз інформації, що надходить від ЗМІ – 9%; користування електронними базами даних – 8%; міжособистісні відносини – 20,3%; правові та юридичні питання – 14,6%; нарахування пенсій, отримання субсидій – 7,6%; звернення до органів місцевої влади – 12,3%; фінансові інструменти (інтернет-банкінг, кредити, депозити) – 18,6%; користування гаджетами (планшетом, смартфоном) – 11,3%; комп'ютер та Інтернет – 31,2%. 2,8% респондентів обрали варіант «інше»; не мають потреби/бажання – 13,3% [2].

За наданими відповідями виділяємо групи пріоритетів та узагальнюємо відсотки по пріоритетах: садівництво та городництво – 7,3%; медицина та здоров'я – 8,6%; фінанси (включаючи отримання субсидій) – 26,2%; міжособистісні відносини (включаючи спілкування з дитиною та в сім'ї) – 31,3%; громадська участь (аналіз інформації, що надходить від ЗМІ, правові та юридичні питання, звернення до органів місцевої влади) – 35,9%; ІТ (електронні бази даних, гаджети, комп'ютер, Інтернет) – 50,5%. Таким чином, наявний сигнал про тенденцію щодо потреб/бажань освіти дорослих, пов'язаних з ІТ. Меншою мірою (за даним опитуванням) є актуальним фінансовий блок у природничо-математичному компоненті освіти дорослих, ще менш актуальним – блок підтримки здоров'я. Однак це дані одного окремого дослідження в одному місті України. Воно відкриває певні сигнали можливих тенденцій та ці сигнали потребують перевірки. Доцільним представляється звернутися до самоосвіти як форми освіти дорослих. Підстави для цього знаходимо знов ж таки у відповідях вінничан. Узагальнюючи відповіді щодо способів навчання маємо, що самоосвіту по освітнім подкастам, навчання з використанням комп'ютера, навчання з використанням аудіо та відео практикували 60,4% опитаних, відвідували освітні та просвітницькі заходи – лише 15,6% [2]. Це дає підстави розглядати Інтернет як вагомий фактор самоосвіти.

Дослідження Інституту соціології НАН України засвідчує, що 65,1% дорослого населення країни користуються Інтернетом кожного або майже кожного дня, 8,5% долучаються до Інтернет-мережі двічі-тричі на тиждень [1]. Тобто наявні значні можливості різного рівня самоосвіти із використанням Інтернет.

З урахуванням зазначеного та за відсутності системних загальноукраїнських досліджень щодо освітніх потреб дорослих для виявлення тенденцій та відповідних трендів, звернемося до інструменту trends.google. Було здійснено попередній аналіз і виявлено такі ключові слова пошуку для співставлення: за пріоритетом «медицина та здоров'я» – «COVID-19»; за пріоритетом «фінанси» – «кредит»; за пріоритетом «міжособистісні відносини» – «виховання»; за пріоритетом «громадська участь» – «право»; за пріоритетом «ІТ» – ключове слово «Дія». На рисунку 1 представлена динаміка популярності по гугл-запитах (шкала – у відсотках від максимального значення за період). Для наочності з рисунку були виключені графіки по ключових словах «виховання» і «право», не стільки через те, що вони не входять у природничо-математичний компонент освіти дорослих, скільки через те, що у співставленні відповідні графіки відображають меншу пріоритетність у запитах до пошуку в Інтернет.



**Рис. 1. Динаміка популярності по гугл-запитах ключових слів «COVID-19» (графік 1), «Дія» (графік 2), «Кредит» (графік 3), 8 листопада 2020 року – 8 листопада 2021 року**

Отже, доцільною представляється увага до природничо-математичного компоненту в змісті освіти дорослих. Аналіз динаміки гугл-запитів відображає наявність тенденції постійного пріоритету потреби дорослих у програмах фінансової грамотності. Причому вважаємо доречним навчати дорослих саме в розширеному аспекті фінансової грамотності, а не вузько по кредитах, як це впливає з динаміки запитів.

Наявні яскраві піки запитів про COVID-19, що обґрунтовує необхідність системних програм освіти дорослих із здорового способу життя та домедичної допомоги. Наявні спалахи інтересу дорослих до додатку «Дія», причому спостерігається кореляція їх із піками по ключовому слову «COVID-19». Відповідним чином і цей елемент змісту має знайти відображення в освіті дорослих.

Виявлені тенденції у змісті освіти дорослих, зокрема, в природничо-математичному компоненті, потребують відповідного педагогічного проектування освітніх програм, обґрунтування доцільних методів у формальній, неформальній, інформальній освіті.

#### Література

1. Бойко Н. Дигіталізація відносин «держава – громадянин» у реаліях сучасного українського суспільства: складності та досягнення / Українське суспільство: моніторинг соціальних змін : Збірник наукових праць / Інститут соціології НАН України. – Київ : 2020. – Випуск 7 (21). – С. 138-145. Режим доступу: <https://i-soc.com.ua/assets/files/monitoring/mon2020.pdf>
2. Кіпень В. П. Освітні потреби і неформальна освіта дорослих. Аналітичний звіт / Володимир Кіпень. Вінниця: Видавництво ФОП Кушнір Ю. В., 2020. 116 с. Режим доступу: <https://r.donnu.edu.ua/>
3. Маніфест про навчання дорослих у XXI столітті: Сила та радість від навчання / Європейська асоціація освіти дорослих. Режим доступу: [http://www.uaod.org.ua/data/EAEA/Manifest\\_2019\\_UA.pdf](http://www.uaod.org.ua/data/EAEA/Manifest_2019_UA.pdf)

**Анотація. Пехота О. М., Купенко О. В. Тенденції розвитку змісту освіти дорослих: природничо-математичний компонент.** За допомогою інструменту *trends.google* обґрунтовано тренди розвитку природничо-математичного компоненту змісту освіти дорослих, зокрема, тренди пов'язані із фінансовою грамотністю, здоровим способом життя, інформаційними технологіями. Виділені тренди стають основою для подальшого педагогічного проектування програм освіти дорослих, що відповідають потребам громадян.

**Ключові слова:** освіта дорослих, природничо-математичний компонент, тренди, фінансова грамотність, здоровий спосіб життя, інформаційні технології.

**Summary. Pehota O., Kupenko O. The trends in the development of the content of adult education: the natural-mathematical component.** The trends of development of the natural-mathematical component of the content of adult education are substantiated using the *trends.google* tool. In particular, the trends of financial literacy, healthy lifestyle, and information technology are substantiated. These trends become the basis for further pedagogical design of adult education programs that meet the needs of citizens.

**Key words:** adult education, natural-mathematical component, trends, financial literacy, healthy lifestyle, information technologies.

**Аннотация. Пехота Е. Н., Купенко Е. В. Тенденции развития содержания образования взрослых: естественно-математический компонент.** С помощью инструмента *trends.google* обоснованы тренды развития естественно-математического компонента содержания образования взрослых, в частности, тренды, связанные с финансовой грамотностью, здоровым образом жизни, информационными технологиями. Выделенные тренды становятся основой дальнейшего педагогического проектирования программ образования взрослых, отвечающих потребностям граждан.

**Ключевые слова:** образование взрослых, естественно-математический компонент, тренды, финансовая грамотность, здоровый образ жизни, информационные технологии.



**М. В. Працьовитий**доктор фізико-математичних наук, професор  
prats4444@gmail.com**Я. В. Гончаренко**кандидат фізико-математичних наук, доцент  
yan\_a@ukr.net**І. М. Лисенко**кандидат фізико-математичних наук, доцент  
i.m.lysenko@npu.edu.ua**Ю. П. Маслова**кандидат фізико-математичних наук  
НПУ імені М.П. Драгоманова, м. Київ  
yu.p.maslova@npu.edu.ua

## СИНГУЛЯРНІ ФУНКЦІЇ ТА СИНГУЛЯРНО НЕПЕРЕРВНІ РОЗПОДІЛИ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН

Традиційні математичні курси в класичних та педагогічних університетах надзвичайно повільно оновлюються, не зважаючи на те, що математика стрімко прогресує. Це стосується алгебри і теорії чисел, математичного аналізу, аналітичної геометрії тощо. Особливо гостро це питання стосується теорії ймовірностей, в якій за останні десятиліття відбулось переусвідомлення місця, ролі і значення сингулярних та сингулярно неперервних розподілів ймовірностей (розподілів випадкових величин), сингулярно неперервних ймовірнісних мір. Аналогічна ситуація має місце у теорії функцій, у якій тривалий час ігнорувався інтерес до сингулярних функцій (неперервних функцій, похідна яких майже скрізь (у розумні міри Лебега) рівна нулю). Сьогодні існує величезна кількість якісних навчальних посібників з теорії ймовірностей, написаних під різні програми і часові обсяги, у яких і не згадується про існування сингулярних розподілів. Більше того, нам невідомі посібники, у яких про них йдеться.

Між згаданими об'єктами існує тісний зв'язок: функція розподілу сингулярно неперервної випадкової величини є сингулярною функцією, але не кожна сингулярна функція є функцією розподілу, і навіть не завжди вона є монотонною. Сьогодні відомі сингулярні ніде не монотонні (такі, що не мають жодного проміжку монотонності) функції [4].

Класична теорема Лебега стверджує, що будь-яка функція обмеженої варіації  $y = F(x)$  є лінійною комбінацією трьох складових: дискретної, абсолютно неперервної та сингулярної компонент, а саме:

$$F(x) = \alpha_1 F_d(x) + \alpha_2 F_{ac}(x) + \alpha_3 F_s(x), \text{ де } \alpha_i \geq 0, \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1.$$

Цей розклад називається лебегівською структурою функції  $F$ . Дана теорема констатує існування трьох чистих типів функцій обмеженої варіації, тоді як решта є лінійними комбінаціями функцій вказаних типів. Донедавна сингулярні функції утворювали найменш вивчений клас функцій, тоді як доведено, що він у топологічному сенсі, надзвичайно багатий. Аналогічне твердження має місце для ймовірнісних мір, серед яких сингулярно неперервні міри теж є мало вивченими.

Нам хотілось би винести на обговорення питання: Про можливість та доцільність внесення у програму математичного аналізу та теорії ймовірностей для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів окремих питань або цілих розділів «Сингулярні функції» та «Сингулярні розподіли ймовірностей» відповідно.

Першою необхідною умовою для цього мали би бути прості та доступні приклади таких об'єктів. Найпростішим прикладом сингулярної функції є функція Кантора [3], яка зростає на множині Кантора і є сталою на суміжних до неї інтервалах. Графіком функції Кантора є лінія, яку іноді називають канторовими сходами. Добре відомі парадокси та софізми з нею пов'язані.

Більш цікавим і складнішим є приклад строго зростаючої сингулярної функції, оскільки майже в кожній точці дотична до графіка такої функції є горизонтальною (навіть не хочеться вірити в те, що це можливо). Розглянемо функцію Салема-Такача. Перший ще в далекому 1943 р. опублікував статтю, присвячену класу таких функцій, а другий вибрав частковий випадок з цього класу і в термінах інших параметрів означив функцію, яка могла претендувати на простоту і доступність. Зв'язок між ними детально описаний у роботі [3]. Нехай  $\rho$  - задане додатне дійсне число. Легко довести, що для будь-якого  $x \in (0; 1]$  існує некінченна строго зростаюча послідовність натуральних чисел  $(a_k)$  така, що

$x = 2^{-a_1} + 2^{-a_2} + \dots + 2^{-a_k} + \dots$ . Функція Салема-Такача  $T(x)$  означається рівністю

$$T\left(x = \sum_{k=1}^{\infty} 2^{-a_k}\right) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\rho^k}{(1 + \rho)^{-a_k(x)}}.$$

Одним з найпростіших способів визначення функції Салема є задання її на відрізку  $[0; 1]$  як неперервного розв'язку системи функціональних рівнянь:

$$\begin{cases} f\left(\frac{x}{2}\right) = q_0 f(x), \\ f\left(\frac{1+x}{2}\right) = q_0 + (1 - q_0)f(x), \end{cases} \quad \text{де } \frac{1}{2} \neq q_0 \in (0; 1).$$

При  $q_0 = \frac{1}{1+\rho}$  маємо  $f(x) = T(x)$ .

На наш погляд, одним з найпростіших прикладів строго монотонної сингулярної функції є інверсор цифр  $Q_2$ -зображення чисел відрізка  $[0; 1]$ .  $Q_2$ -зображення чисел є простим самоподібним узагальненням класичного двійкового зображення, воно використовує дві додатні основи  $q_0 \in (0; 1)$ ,  $q_1 \equiv 1 - q_0$ . Для будь-якого числа  $x \in [0; 1]$  існує послідовність нулів та одиниць  $(\alpha_n)$  така, що

$$x = \alpha_1 q_1 - \alpha_1 + \sum_{k=2}^{\infty} (\alpha_k q_1 - \alpha_k q_1^{\sigma_{k-1}} q_0^{k-1-\sigma_{k-1}}) \equiv \Delta_{\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n}^{Q_2}, \quad \text{де } \sigma_i = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i,$$

причому для переважної більшості чисел така послідовність  $(\alpha_n)$  існує єдина. Інверсор цифр  $Q_2$ -зображення числа означається рівністю  $I(\Delta_{\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n}^{Q_2}) = \Delta_{[1-\alpha_1][1-\alpha_2]\dots[1-\alpha_n]}^{Q_2}$ . Незважаючи на те, що існують числа, які мають два зображення дане означення функцій є коректним. Сама функція є строго спадною, а її графік – самоафінною множиною простору  $R^2$ .

Незважаючи на те, що за останні десятиріччя в науці здобуто чимало нових результатів стосовно сингулярних розподілів випадкових величин, заповнено прогалини у систематичності викладу матеріалу, і переконливо доведено, що в широких класах вони є домінуючими, зокрема серед розподілів випадкових величин з незалежними цифрами у різних системах їх кодування, до цих пір належної уваги в університетських курсах їм не приділено. Зауважимо також, що інтерес до них зростає з точки зору міждисциплінарних зв'язків і існують їх відносно прості та доступні студентські аудиторії модельні приклади.

Якщо розподіл кожній одноточковій множини приписує ймовірність нуль, то він називається *неперервним*. Розподіл, зосереджений на множині скінченній або зліченній, називається *дискретним*. Сингулярно неперервні розподіли є неперервними, але зосередженими на континуальних множинах нульової міри Лебега, тобто на достатньо бідних, з метричної точки зору, множинах. Функція розподілу сингулярно неперервної випадкової величини має похідну майже скрізь (у розумінні міри Лебега) рівну нулю, тобто міра множини точок, в яких похідна відмінна від нуля, дорівнює нулю. Серед сингулярних функцій розподілу існують строго зростаючі і такі, що мають інтервали сталості.

Якщо  $(\xi_n)$  – послідовність незалежних випадкових величин, які набувають значень  $0, 1, 2, \dots, 9$  з ймовірностями  $p_0, p_1, \dots, p_9$  відповідно, то випадкова величина  $\xi = 0, \xi_1 \xi_2 \dots \xi_n \dots$  має рівномірний розподіл, якщо  $p_0 = p_1 = \dots = p_9 = \frac{1}{10}$  і сингулярний, коли існує  $p_i \neq \frac{1}{10}$ .

Якщо серед  $p_0, p_1, \dots, p_9$  існує нуль, то спектр розподілу  $\xi$  є фрактальною самоподібною множиною канторівського типу, якщо серед  $p_0, p_1, \dots, p_9$  немає нулів, то носієм розподілу є фрактальна множина  $H$  типу Безиковича-Егглстона, фрактальна розмірність якої  $\alpha_0(H) = \frac{\ln p_0 p_1^{p_1} \dots p_9^{p_9}}{-\ln 10}$ .

#### Література

1. Працьовитий М. В. Згортки сингулярних розподілів. *Доп. НАН України*. 1997. № 9. С. 36-42.
2. Працьовитий М.В. Ніде не монотонні сингулярні функції. *Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія I. Фіз.-мат. науки*. 2011. № 12. С. 24-36.
3. Працьовитий М. В. Сингулярні функції. *У світі математики*. 1998. Том 4. Вип. 4. С. 1-8.
4. Працьовитий М. В. Фрактальний підхід у дослідженнях сингулярних розподілів. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 1998. 296 с.

**Анотація.** Працьовитий М. В., Гончаренко Я. В., Лисенко І. М., Маслова Ю. П. Сингулярні функції та сингулярно неперервні розподіли випадкових величин. Акцентується увага на існуванні сингулярних функцій та сингулярно неперервних розподілів ймовірностей, якими не можна нехувати ні в науці, ні в серйозних університетських курсах. Інтерес до цих об'єктів лише зростає завдяки тісному їх зв'язку з теорією фракталів і багатообіцяючим перспективам їх широкопланового використання у моделюванні реальних процесів і явищ фізичного, економічного та іншого змісту.

**Ключові слова:** сингулярна функція, сингулярно неперервний розподіл ймовірностей, підготовка математиків та вчителів математики у педагогічних університетах, теореми Лебега про структуру функції обмеженої варіації та структуру ймовірнісної міри, функції Кантора, Салема, Салема-Такача, інверсор цифр  $Q_2$ -зображення чисел.

**Summary.** Pratsiovytyi M. V., Goncharenko Ya. V., Lysenko I. M., Maslova Yu. P. Singular function and singular continuous distribution of random variable. In the report we emphasize attention on the existence of singular functions and singularly continuous probability distributions, which should not be neglected either in science or in serious university courses. Interest to these objects is only growing due to their close connection with the theory of fractals and promising prospects for their widespread use in modeling real processes and phenomena of physical, economic and others content.

**Key words:** *singular function, singular continuous distribution of probabilities, training of mathematicians and mathematics teachers in pedagogical universities, Lebesgue theorems of the structure of the function of finite variation and the structure of the probability measure, Cantor function, Salem function, Salem-Takacha function, inversor of digits of  $Q_2$ -representation of numbers.*

**Аннотация.** Працевитий М. В., Гончаренко Я. В., Лысенко И. М., Маслова Ю. П. **Сингулярные функции и сингулярно непрерывные распределения случайных величин.** Акцентируется внимание на существовании сингулярных функций и сингулярно непрерывных распределений вероятностей, которыми нельзя пренебрегать ни в науке, ни в серьезных университетских курсах. Интерес к этим объектам только растет благодаря тесной связи с теорией фракталов и многообещающим перспективам их широкопланового использования в моделировании реальных процессов и явлений физического, экономического и иного содержания.

**Ключевые слова:** сингулярная функция, сингулярно непрерывное распределение вероятностей, подготовка математиков и учителей математики в педагогических университетах, теоремы Лебега о структуре функции ограниченной вариации и структуре вероятностной меры, функциях Кантора, Салема, Салема-Такача, инверсор цифр  $Q_2$ -изображения чисел.

**І. А. Сверчевська**

кандидат педагогічних наук, доцент

Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир

ORCID ID: 0000-0001-7306-3836

iryna\_sver@ukr.net

## РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Сучасні освітні стратегії України спрямовано на розвиток системи освіти з урахуванням світових тенденцій, в тому числі фундаменталізації освіти. Мета навчання в сучасному технологічному університеті є підготовка кваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців. Важливу роль при цьому має навчання фундаментальних теоретичних освітніх дисциплін, зокрема вищої математики.

У процесі теоретичної та практичної роботи над розділами вищої математики студенти мають можливість розвивати свої творчі та інтелектуальні здібності. Виокремимо в цьому процесі особливе значення розв'язування задач.

Важливу роль відіграє ознайомлення з визначними математичними кривими: астроїдою, ланцюговою лінією, лемніскатою, спіраллю Архімеда, равликом Паскаля, кардіоїдою тощо. При цьому вивчення властивостей кривих слід доповнити дослідженням їх застосувань у техніці, проявів у природі та навколишньому світі. Його доцільно провести у вигляді самостійної індивідуальної роботи. В роботі ставиться завдання побудувати криву; визначити довжину дуги або площі поверхні, обмеженої кривою, або об'єму чи площі поверхні фігури обертання, утвореної кривою. Важливим доповненням роботи є пошукове завдання про історію виникнення та вивчення кривої, опис застосування в техніці та навколишньому світі. Наведемо приклади задач.

**Задача про астроїду.** Знайдіть площу поверхні, утвореної при обертанні астроїди навколо осі  $OX$ .

Скористаємося параметричним рівнянням астроїди  $x = R \cdot \cos^3 t$ ,  $y = R \cdot \sin^3 t$ . Якщо крива задається параметричними рівняннями  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ , ( $t_1 \leq t \leq t_2$ ), то площа поверхні обертання

навколо осі  $OX$  знаходиться за формулою  $S = 2\pi \int_{t_1}^{t_2} y \sqrt{(x')^2 + (y')^2} \cdot dt$ . Для астроїди

$$(x')^2 + (y')^2 = 9R^2 \sin^2 t \cdot \cos^2 t.$$

$$\text{Отже, } \frac{1}{2} S = 2\pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} R \cdot \sin^3 t \cdot 3R \cdot \sin t \cdot \cos t dt = 6\pi R^2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 t \cdot \cos t \cdot dt = 6\pi R^2 \cdot \frac{1}{5} = \frac{6}{5} \pi R^2. \quad S = \frac{12}{5} \pi R^2.$$

Під час вивчення теми «Застосування похідної» доцільно розв'язувати прикладні задачі на дослідження найбільшого та найменшого значення функції.

**Задача на найбільше значення функції.** З круглої колоди діаметром  $d$  потрібно вирізати брус прямокутного перерізу так, щоб він у горизонтальному положенні чинив найбільший опір на згин. (Опір прямо пропорційний добутку ширини перерізу на квадрат висоти перерізу.)

Якщо позначити ширину перерізу  $x$ , а висоту  $h$ , то функція, що описує опір бруса на згин матиме вигляд  $F = xh^2$ . Оскільки  $h^2 = d^2 - x^2$ , то можна записати опір як функцію від змінної  $x$   $F(x) = x(d^2 - x^2)$  та дослідити на найбільше значення в точці екстремуму.  $F(x) = d^2x - x^3$ ,  $F'(x) = d^2 - 3x^2$ ,  $F'(x) = 0$ ,

$d^2 - 3x^2 = 0$ ,  $x = \frac{d}{\sqrt{3}}$ . Оскільки  $F''(x) = -6x$ , а  $F''\left(\frac{d}{\sqrt{3}}\right) = -\frac{6d}{\sqrt{3}} < 0$ , то  $x = \frac{d}{\sqrt{3}}$  – точка максимуму.

Знайдемо відповідну висоту бруса  $h = \sqrt{d^2 - \frac{d^2}{3}} = d\sqrt{\frac{2}{3}}$ . Отже, розміри бруса:  $\frac{d}{\sqrt{3}}$  – ширина,  $d\sqrt{\frac{2}{3}}$  –

висота.

Вивчення диференціальних рівнянь слід поєднувати з розв'язанням задач про реальні процеси навколишнього світу. При побудові математичних моделей, що їх описують, приходимо до диференціальних рівнянь.

**Задача, що приводить до диференціального рівняння.** Тваринниками помічено, що щоденна норма корму, розрахована на 1000 кг живої ваги, виявляється найбільшою на початку росту тварин, у процесі росту вона зменшується, досягаючи свого мінімуму в момент припинення росту. Швидкість зміни норми корму в залежності від віку тварин пропорційна різниці між щоденною нормою і її мінімумом. Складіть диференціальне рівняння, яке відповідає даному процесу. Чому дорівнює щоденна норма корму тварин?

Нехай  $y(x)$  – щоденна норма корму,  $x$  – дні,  $m$  – мінімум корму,  $M$  – найбільша норма корму в початковий момент часу  $t=0$ . Швидкість зміни норми корму  $y'(x)$  пропорційна різниці  $y(x) - m$ . Отримаємо диференціальне рівняння  $y'(x) = k(y(x) - m)$ . Розв'яжемо рівняння з відокремленими

змінними  $\frac{dy}{dx} = k(y - m)$ ,  $\int \frac{dy}{y - m} = \int k dx$ ,  $\ln|y - m| = kx + \ln C$ ,  $\ln \frac{y - m}{C} = kx$ ,  $\frac{y - m}{C} = e^{kx}$ ,  $y(x) = m + Ce^{kx}$ .

За початковою умовою  $y(0) = M$  знайдемо константу  $C$ .  $M = m + Ce^0$ ,  $C = M - m$ . Отже щоденна норма корму для тварин  $y(x) = m + (M - m)e^{kx}$ .

Вивчення вищої математики має забезпечити інтеграцію математичних знань з професійними дисциплінами, шляхом вивчення професійно-значущого матеріалу. Сформованість інтелектуальних умінь фахівців є вагомим здобутком для їх успішної професійної діяльності у майбутньому.

#### Література

1. Дутка Г. Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів : монографія. Київ : УБС НБУ, 2008. 478 с.
2. Лаврентьева О.О. Освітні процеси з погляду концепцій інтелекту. *Педагогіка і психологія*. 2003. N. 3-4 (39 – 40). С. 76 – 87
3. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія / науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. 340 с.
4. Теоретико-методичні аспекти навчання математичних дисциплін : монографія / за ред. доц. А. В. Прус. Житомир : Вид-во «Рута», 2018. 395 с.
5. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : дис. ... доктора пед. наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). СДПУ ім. А. С Макаренка. Суми, 2011. 558 с.

**Анотація. Сверчевська І.А. Розвиток інтелектуальних умінь студентів при вивченні вищої математики.** Досліджуються можливості розвитку математичних здібностей під час навчання вищої математики студентів технологічного університету. Зосереджено увагу на процесі розв'язування задач про визначні математичні криві, відшукування найбільших та найменших значень функцій, диференціальних рівнянь. Наголошується на важливості підбору задач, що пов'язані з реальними процесами навколишнього світу, професійно-значущими застосуваннями.

**Ключові слова:** інтелектуальні уміння, математичні здібності, розв'язування задач, вища математика.

**Summary. Sverchevska I. A. The development of students' intellectual skills through learning mathematics.** The paper investigates opportunities for mathematical skills development within the Higher Mathematics course in polytechnic universities. The study focuses on solving problems about famous mathematical curves, finding minima and maxima of a function, differential equations. The author highlights the importance of selecting problems that relate to actual environmental processes and professional application.

**Keywords:** intellectual skills, mathematical skills, problem solving, Higher Mathematics.

**Аннотация. Сверчевская И.А. Развитие интеллектуальных умений студентов при изучении высшей математики.** Исследуются возможности развития математических способностей при обучении высшей математики студентов технологического университета. Внимание сосредоточено на процессе решения задач про замечательные математические кривые, отыскание наибольших и наименьших значений функции, дифференциальных уравнениях. Подчеркивается значение подбора задач, связанных с реальными процессами окружающего мира, профессионально-значимыми приложениями.

**Ключевые слова:** интеллектуальные умения, математические способности, решение задач, высшая математика.

**3. О. Сердюк**

кандидат педагогічних наук, доцент,

ORCID 0000-0002-9376-4346

e-mail: serdyuk\_z@ukr.net

**Л. О. Кулик**

кандидат педагогічних наук, доцент,

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси

ORCID 0000-0001-8636-358X

e-mail: kulyk1211@gmail.com

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ»

Курс математичного аналізу є базовим курсом циклу математичних дисциплін, які вивчають студенти більшості нематематичних спеціальностей класичних, педагогічних, технічних ЗВО. У класичних університетах – це фізичні, технічні, ІТ-спеціальності, такі, наприклад, як «Фізика та астрономія», «Прикладна фізика та наноматеріали» «Інформаційні системи та технології», «Прикладна математика», «Програмна інженерія», «Системний аналіз» тощо. Курс математичного аналізу спрямований не лише на засвоєння студентами основних математичних понять і фактів диференціального та інтегрального числення функцій однієї чи кількох змінних та їх застосування до дослідження функцій, обчислення довжин кривих, площ поверхонь, моментів інерції та статичних моментів, знаходження кратних і контурних інтегралів тощо, а й на формування у них спроможності доказово і несуперечливо міркувати, аналізувати, порівнювати, узагальнювати тощо, загалом, уміння робити правильні висновки та будувати реалістичні прогнози, застосовувати отримані знання, навички й уміння до розв'язування різноманітних практичних задач [1]. Вибіркові аспекти вивчення курсу для деяких вищезазначених спеціальностей висвітлено у працях [2; 3; 4]. Проте специфіка організації вивчення математичного аналізу з урахуванням особливостей освітнього контенту спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» ще не була предметом розгляду і залишається у фокусі наших наукових розвідок.

У Стандарті Вищої Освіти України для галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» одним із першим серед програмних результатів навчання зазначено наступний: «**Р02.** Знати методи вищої математики та вміти застосовувати їх для аналізу математичних моделей фізичних процесів.» [5, с. 7].

Цей результат навчання сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

**ІК (Інтегральна компетентність).** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК 1.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**СК 7.** Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності [5, с. 13].

Під час вивчення математичного аналізу якраз і створюються комфортні умови для ефективного формування у студента-фізика зазначених компетентностей. Вивчення курсу математичного аналізу сприяє не лише оволодінню студентами – майбутніми фізиками, основними теоретичними знаннями, практичними навичками й уміннями, а й забезпечує досягнення такого рівня засвоєння навчального матеріалу, який був би достатнім для їхньої професійної діяльності.

На жаль, за останні роки кількість годин, що відводиться на вивчення курсу математичного аналізу дещо зменшилася за рахунок перенесення акценту на самостійну роботу студентів під час вивчення майже всіх навчальних дисциплін, проте вимоги до змістового наповнення суттєво не змінилися. Тому доцільно змінити підхід до структурування змісту курсу та відпрацювання навичок й умінь студентів-фізиків у нових умовах.

Оскільки курс математичного аналізу зазвичай насичений великою кількістю досить складних математичних фактів (теорем, формул тощо), які студенти спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» насамперед повинні вміти застосовувати у своїй подальшій професійній діяльності, то ми маємо за мету не лише їх «бездумне» запам'ятовування, а саме вміння застосовувати в тій чи тій практичній ситуації та для розв'язання різних прикладних задач. Згідно з нашими спостереженнями, засвоєння та, найголовніше, застосування різних математичних фактів у процесі розв'язування задач часто зумовлюють появу труднощів у студентів-фізиків. Тому методика їх вивчення має будуватися як специфічна для такої категорії студентів. Наші дослідження спрямовані на розробку дидактично вираженої методики навчання студентів спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» математичному аналізу із застосуванням традиційних та новітніх засобів навчання.

Література

1. Тарасенкова Н. А., Сердюк З. О. Особливості викладання курсу математичного аналізу для фахівців з аналізу даних. *Вісник Черкаського університету. Серія "Прикладна математика. Інформатика"*. 2020. № 1. Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б.Хмельницького. С. 57-73. DOI 10.31651/2076-5886-2020-1-77-86.
2. Сердюк З. О., Христенко Т. М. Математичний тезаурус як інтелектуальний засіб навчання студентів фізичних спеціальностей ВНЗ. *Засоби і технології сучасного навчального середовища* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (20 – 21 травня 2011 року, м. Кіровоград). С. 78–79.
3. Сердюк З. О. Особливості вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз» для студентів фізичних спеціальностей ВНЗ. *Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (26 – 28 квітня 2012 року, м. Черкаси). Черкаси, ЧНУ ім. Б. Хмельницького. С. 51–52.
4. Сердюк З. О. Реалізація компетентнісного підходу під час вивчення курсу математичного аналізу в ВНЗ. *Вісник Черкаського університету*. Випуск № 8 (341): серія «Педагогічні науки». Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. С. 101-106.
5. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – Природничі науки, спеціальність 105 – Прикладна фізика та наноматеріали. URL : <https://cutt.ly/ERYHm0B>.

**Анотація.** Сердюк З. О., Кулик Л. О. **Особливості викладання курсу математичного аналізу для студентів спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали».** Розглянуто специфіку вивчення математичного аналізу в рамках навчання студентів зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

**Ключові слова:** математичний аналіз, студенти-фізики, загальні компетентності.

**Summary.** Serdiuk Z, Kulyk L. **Features of teaching the course of mathematical analysis for students majoring in "Applied Physics and Nanomaterials".** The specifics of studying mathematical analysis in the framework of teaching students majoring in 105 "Applied Physics and Nanomaterials" are considered.

**Key words:** mathematical analysis, physics students, general competencies.

**Аннотация.** Сердюк З. А., Кулик Л. А. **Особенности преподавания курса математического анализа для студентов специальности «Прикладная физика и наноматериалы».** Рассмотрена специфика изучения математического анализа в рамках обучения студентов по специальности 105 «Прикладная физика и наноматериалы».

**Ключевые слова:** математический анализ, студенты-физики, общие компетентности.

**Р. М. Тургунбаев**

кандидат физико-математических наук, доцент  
ТГПУ им. Низами, Ташкент, Узбекистан  
ORCID: 0000-0002-2264-6289  
[musamat1@yandex.ru](mailto:musamat1@yandex.ru)

**РАЗВИВАЮЩИЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ**

Понятие «развивающей задачи» было введено в работе К.И.Нешкова и А.Д.Семущина [2] в связи с внедрением в школьную практику развивающего обучения. Развивающее обучение становится и остается актуальным и в подготовке будущих учителей математики. Е.И.Лященко к развивающим задачам относит задачи, для решения которых не требуются новые знания по предмету, необходимо применять имеющиеся знания в иной комбинации. А также задачи, с помощью и на основе которых приобретаются знания по предмету [1; 49 с.].

Данное определение применимо и для предмета «Математический анализ» педагогических вузов. В данной статье мы построим развивающие задачи по теме «Сходящиеся последовательности и их свойства» на основе учебного тезауруса данной темы [3, 4].

Для краткости, введем следующие обозначения.

$S$  – множество всех последовательностей;  $S_b$  – множество всех ограниченных последовательностей;  $S_{ba}$  – множество ограниченных сверху последовательностей;  $S_{bb}$  – множество ограниченных снизу последовательностей;  $S_m$  – множество монотонных последовательностей;  $S_{bi}$  – множество возрастающих последовательностей;  $S_{mnd}$  – множество неубывающих последовательностей;  $S_{md}$  – множество убывающих последовательностей;  $S_{mni}$  – множество невозрастающих последовательностей;  $S$  – множество сходящихся последовательностей;  $S_0$  – бесконечно малые последовательности;  $U$  – бесконечно большие последовательности;  $U^+$  – множество бесконечно больших последовательностей, стремящихся к  $+\infty$ ;  $U^-$  – множество бесконечно больших последовательностей, стремящихся к  $-\infty$ ;  $F$  – множество фундаментальных последовательностей.

Сначала напишем те отношения между понятиями и теоремой, относящиеся к последовательностям, которые заданы в учебной литературе и можно выразить с помощью введенных

обозначении: 1)  $S_b = S_{ba} \cap S_{bb}$ ; 2)  $S_m = S_{mni} \cup S_{mnd}$ ; 3)  $S_{mi} \subset S_{mnd}$ ; 4)  $S_{mi} \subset S_{mnd}$ ; 5)  $C \subset S_b$ ; 6)  $C_0 \subset C$ ; 7)  $kC \subset C$ ;  $C \cdot C \subset C$ ;  $C + C \subset C$ ;  $C - C \subset C$ ;  $C \div C \subset C$ , где через  $kC, C \cdot C, C + C, C - C, C \div C$  обозначены операции над сходящимися последовательностями (соответственно, умножение на число, умножение, сумма, разность и частное); 8)  $S_b \cdot C_0 \subset C_0$ ; 9)  $S_{ba} \cap S_{mnd} \subset C$ ; 10)  $S_{bb} \cap S_{mni} \subset C$ ; 11)  $C = F$ , 12)  $U = U^+ \cup U^-$ ; 13)  $U \subset S \setminus S_b$ ; 14)  $C_0^{-1} = U$ ; 15)  $U^{-1} = C_0$ , где  $C_0^{-1}(U^{-1})$  – множество последовательностей обратных к бесконечно малым (большим) последовательностям.

Первую группу развивающих задач можно выразить следующим образом: верны ли следующие соотношения 1)  $C = S_b$ ; 2)  $kC = C$ ; 3)  $C \cdot C = C$ ; 4)  $C + C = C$ ; 5)  $C - C = C$ ; 6)  $C \div C = C$ ; 7)  $S_b \cdot C_0 = C_0$ ; 8)  $S_{ba} \cap S_{mnd} = C$ ; 9)  $S_{bb} \cap S_{mni} = C$ ; 10)  $U = S \setminus S_b$ ?

Для решения этих задач достаточно указать один контрпример. К второй группе развивающих задач относим, задачи следующих типов: сумма (разность, произведение) двух последовательностей принадлежит к некоторому классу последовательностей. Следует ли, что каждая последовательность принадлежит к тому же классу?

В процессе решений этих задач недостаточно привести контрпример, надо рассмотреть, проанализировать все возможные варианты.

К третьей группе развивающих задач (можно было их называть “малыми теориями”) относятся задачи на перенос свойств, связанных с операциями над сходящимися последовательностями к другим классам последовательностей. К таким задачам можно отнести следующие:

а) Если  $S_{mi}$  множество возрастающих последовательностей, то замкнуто ли оно относительно операции умножения на скаляр, суммы, разности, произведения и частного? Обоснуйте ответ. Если операции незамкнуты, то можно ли указать подмножество этого множества, в котором эти операции замкнуты?

б) Докажите, что сумма, разность и произведение ограниченных последовательностей есть ограниченная последовательность. Будет ли частное двух ограниченных последовательностей ограниченным? Ответ обоснуйте. При каких дополнительных условиях частное будет ограниченным?

в) Проанализируйте множество фундаментальных последовательностей рациональных чисел, изучите их свойства.

К четвертой группе развивающих задач относим те задачи, в которых изменяются условия теоремы или определения. Например:

а) если все члены сходящей последовательности больше некоторого числа, то следует ли что предел последовательности также больше этого числа?

б) можно ли строгие неравенства в определении предела последовательности менять на нетрогие неравенства? Ответ обоснуйте.

в) Пусть дана последовательность  $\{x_n\}$ . Известно, что  $\{|x_n|\}$  сходится. Сходится ли  $\{x_n\}$ ? Верно ли обратное?

В пятую группу относим задачи связанные с математическим моделированием. Например, а) В окружность радиуса  $R$  вписаны правильные  $n$ -угольники ( $n=3, 4, \dots$ ). Исследуйте последовательность, членами которого являются периметры этих многоугольников; в) В круг радиуса  $R$  вписаны правильные  $n$ -угольники ( $n=3, 4, \dots$ ). Исследуйте последовательность, членами которого являются площади этих многоугольников;

Шестую группу относим задачи на исследование (на нахождение) условия сходимости в некоторых классах последовательностей. Например:

Известно, что если последовательность  $\{x_n\}$  сходится, то последовательность  $\{x_n - x_{n-1}\}$  сходится. Но обратное неверно (докажите). При каких дополнительных условиях из сходимости последовательности  $\{x_n - x_{n-1}\}$  будет следовать сходимость последовательности  $\{x_n\}$ ?

Вышеприведенные виды развивающих задач не претендуют на полноту. Очевидно, что таких задач очень много и они разнообразны. Такие задачи служат для реализации методической функции принципа преемственности, и для развития творческого и математического мышления студентов.

#### Литература

1. Лященко Е. И., Мазаник А. А. Методика обучения математике в IV-V классах.- Минск.:Нар.асвета. 1976.-222с. [https://www.mathedu.ru/text/lyashhenko\\_mazanik\\_metodika\\_obucheniya\\_matematike\\_v\\_4-5\\_klassah\\_1976/](https://www.mathedu.ru/text/lyashhenko_mazanik_metodika_obucheniya_matematike_v_4-5_klassah_1976/)
2. Нешков К. И., Семущин А. Д. Функции задач в обучении // Математика в школе. 1971. № 3. С.4.
3. Тургунбаев Р. М. Принцип преемственности в обучении математическому анализу с помощью специально подобранных задач// Фізико- математично освіта (Україна) №2 (28), 2021. С. 77-82.
4. Тургунбаев Р. М. Учебный тезаурус дисциплины математический анализ и его значения/ Матеріали ІХ міжнародної науково-методичної конференції проблеми математичної освіти ПМО – 2021. Черкаси, Україна. 9–10 квітня 2021 року. С. 20-21

**Анотація.** Тургунбаев Р. М. Розвиваючі завдання з математичного аналізу. У цій статті розглядається завдання з математичного аналізу для майбутніх вчителів математики. Наведено методику побудови завдань на основі навчального тезаурусу теми “Збіжні послідовності та їх властивості”.

**Ключові слова:** математичний аналіз, послідовності, що сходяться, обмежені послідовності, монотонні послідовності, що розвиває завдання.

**Summary.** Turgunbaev R. M. **Developing tasks in mathematical analysis.** This article discusses developing problems in mathematical analysis for future teachers of mathematics. The technique of constructing developmental tasks based on the educational thesaurus of the topic "Numerical sequence and its limit" is presented.

**Keywords:** mathematical analysis, converging sequences, bounded sequences, monotonic sequences, developing problem.

**Аннотация.** Тургунбаев Р. М. **Развивающие задачи по математическому анализу.** В данной статье рассматриваются развивающие задачи по математическому анализу для будущих учителей математики. Приведена методика построения развивающих задач на основе учебного тезауруса темы "Converging sequences and their properties".

**Ключевые слова:** математический анализ, сходящиеся последовательности, ограниченные последовательности, монотонные последовательности, развивающая задача.

**Н. Р. Фенюк**

ВСП «Дубенський фаховий коледж культури і мистецтв РДГУ», м. Дубно  
fenyuknatali@i.ua

### КОМПЕТЕНТІСТНИЙ ПІДХІД У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ

Законом України «Про освіту» від 05.09.2017 р. №2145-VIII, п.2, ст.54 передбачено, що педагогічні працівники зобов'язані виконувати освітню програму для досягнення здобувачами освіти передбачених нею результатів навчання та сприяти розвитку здібностей здобувачів освіти, формуванню навичок здорового способу життя, дбати про їхнє фізичне і психічне здоров'я; з метою забезпечення якісних освітніх послуг учасники педагогічного процесу мають бути зацікавлені і нести відповідальність за створення максимально сприятливих умов розвитку природних задатків здобувачів освіти в узгоджені з принципом природо відповідності [1]. Законом України «Про повну загальну середню освіту» від 16 січня 2020 р. №463-IX, п.1, ст.10 передбачено, що освітній процес у закладах освіти організовується та спрямовується на виявлення та розвиток здібностей та обдарувань особистості, її індивідуальних здібностей, досягнення результатів навчання, прогресу в розвитку, зокрема формування і застосування відповідних компетентностей, визначених державними стандартами [2].

Програма з математики побудована таким чином, щоб студент, який має середній рівень знань, зобов'язаний її виконати. Тому, щоб досягти запланованих результатів навчання потрібно мотивувати студентів до навчання та здійснювати контроль на уроках математики і вести облік знань студентів. Завжди актуальне питання: як допомогти студенту знайти шлях до розв'язування задачі. Єдиний шлях — це достатні знання з теорії та відповідної практики.

Контроль вивченого матеріалу, звичайно, починається із перевірки домашнього завдання. Її можна здійснювати в різних формах: самоперевірка по зразку, взаємоперевірка згідно зразка (перевіряється робота не власна, а сусіда). Після цих перевірок можна проводити письмові перевірки роботи.

Згідно п.3 ст. 53 Закону України «Про освіту» здобувачі освіти зобов'язані виконувати вимоги освітньої програми (індивідуального навчального плану за його наявності), дотримуючись принципу академічної доброчесності, та досягти результатів навчання, передбачених стандартом освіти для відповідного рівня освіти.

Письмові роботи є способом перевірки вмінь студентів застосувати свої знання на практиці. Письмові роботи відрізняються за видом та формою. Наприклад, під час вивчення нової теми я даю студентам картки швидкого опитування, пізніше самостійну роботу на 15- 20 хв. Таким чином можна побачити, як студенти усвідомили новий матеріал. Одним із видів письмових робіт є розв'язування задач і прикладів по наперед підготовленому слайді презентації.

Підвищення рівня знань студентів з математики вбачається у створенні комп'ютерно методичних систем навчання. Інформаційні технології повинні зайняти відповідне місце у процесі навчання практично всіх навчальних предметів, а особливо, математики.

Аналізуючи загальні процеси в освіті науковці відзначили, що спадання інтересу починається вже на початкових етапах вивчення школярами математичних дисциплін й у подальшому негативно позначається на природничій освіті молоді у вищій школі. Відомий психолог Ушинський писав: „ Якщо навчання позбавлене інтересу, то учень перестав вчитися ”. Тому дуже ефективно проводити уроки-семінари (практикуми), на яких чітко видно розподіл студентів по рівнях навчання. Працюють всі групи студентів, діляться досвідом. Завдання із поглибленого рівня слід розглянути обов'язково, що надає науковості розгляду теми і студенти бачать весь обсяг матеріалу по рівнях складності.

Існує декілька методичних проблем навчання математики, як:

- недостатня база знань зі шкільного курсу;
- небажання та невміння працювати самостійно;
- низький рівень мотивації;
- відсутність різнопланової навчальної та методичної літератури.



Головне завдання вчителя - допомагати і сприяти компетентнісному навчанні математики учасників освітнього процесу. Акцент при компетентнісному навчанні математики переставляється з того, чого хоче досягти вчитель, на те, що потрібно учаснику освітнього процесу для розвитку його освітніх і життєвих компетентностей [3].

Робимо висновок, що навчальними закладами мають бути створені умови для всебічного розвитку дитини на основі виявлення її здібностей та задатків для виховання її як життєво і соціально компетентної особистості.

#### Література

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017р. №2145-VII: URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01. 2020 р. №463-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20>
3. Дидактичні засади диференційованого навчання математики учнів старшої школи у процесі зміни темпу засвоєння знань / [уклад. О.Р.Плисюк]. Рівне, 2020. 75 с.

**Анотація. Фенюк Н. Р. Компетентістний підхід у процесі викладання математики.** У статті висвітлено компетентістний підхід до викладання математики, а також до доцільного використання інформаційно-комунікаційних технологій як засобу навчання математики. Вивчено позитивний вплив використання інформаційно-комунікаційних технологій на формування компетентісного підходу до вивчення математики.

**Ключові слова:** компетентістний підхід, сучасні інформаційно-комунікаційні технології, математика, студенти, навчання.

**Summary. Fenyuk N.R. Competent approach in the process of teaching mathematics.** The article highlights the competency approach to teaching mathematics, as well as to the appropriate use of information and communication technologies as a means of teaching mathematics. The positive influence of the use of information and communication technologies on the formation of a competency-based approach to the study of mathematics has been studied.

**Key words:** competence approach, modern information and communication technologies, mathematics, students, training.

**Аннотация. Фенюк Н. Р. Компетентистский подход в процессе преподавания математики.** В статье представлен компетентностный подход к преподаванию математики, а также к целесообразному использованию информационно-коммуникационных технологий как средства обучения математике. Изучено положительное влияние использования информационно-коммуникационных технологий на формирование компетентностного подхода к изучению математики.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, современные информационно-коммуникационные технологии, математика, студенты, обучение.

**З. Е. Филер**

доктор технических наук, профессор

Нетания, Израиль

ORCID 0000-0003-0804-6794

e-mail: zalmenfilier3319@gmail.com

## СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ТВОРЧЕСТВУ

В трудное для себя время автор познакомился с книгой Чижевского [1]; заинтересовали колебания в природе, вызванные солнечной активностью (СА), т.к. автор много лет занимался динамикой вибротринов. Обратил внимание, что максимумы СА совпадают с датами революций и войн. Но в [1] не нашёл этому объяснения; там в списке литературы была указана брошюра «Физические факторы исторического процесса», изданная в Калуге в 1924 г. По МБА пришла 16 мм плёнка. Увидел, что моя догадка правильна. Брошюра имела недостатки. Сын в просвете между экзаменами распечатал фото. Так автор стал её обладателем.

Рассказал студентам. Возникла догадка о зависимости СА от гравитационного влияния планет. Дипломник В.В. Карачевский грубым приближением подтвердил её. Вскоре автор попытался опубликовать свои результаты, популяризируя работы Чижевского. Но редакции и Оргкомитеты отказывались от публикаций, в лучшем случае сообщая, что «непроверенных гипотез мы не публикуем». Так, летом 1980 г. «Комсомольская правда» напечатала заметку об отказе МИД США в выдаче виз на выезд учёных в СССР на совещание по проблеме СА. В ней отмечалось, что «вспышка политического безрассудства» по случайности совпала с мощной вспышкой на Солнце. Используя это замечание, мы направили своё замечание, что такие совпадения не случайны. Газета поблагодарила за внимание, но «непроверенных гипотез ...». На наш ответ, что эта гипотеза, высказанная почти 65 лет тому, была

защищена Чижевским как докторская диссертация и проверена Историей 6 циклов СА. Ответа автор не получил. Несмотря на это, автор рассказывал студентам и коллегам об этих идеях, привлекая их к чтению работ. Начавшаяся Перестройка вселила надежды на возможность публикаций. К 90-летию Чижевского вышла книга В.Н. Ягодинского [2], в которой освещалась и эта сторона жизни Гения. В ней нашлась запись: «1942-1958. Необоснованно арестован. Работал на Урале и в Казахстане... Реабилитирован в 1958 г.». Видимо, приведенные начало и конец абзаца добавлены при работе над корректурой. Он на с. 33 пишет «Издание книги «Физические факторы исторического процесса» имело большое (в основном – негативное) значение для дальнейшей научной и личной судьбы её автора». З. Филер в 1987 г., пребывая на ФПК в КПИ сделал доклад об учениях Чижевского. Попытка доложить в Институте истории АН УССР не имела успеха. Но Солнце действовало по своим законам.

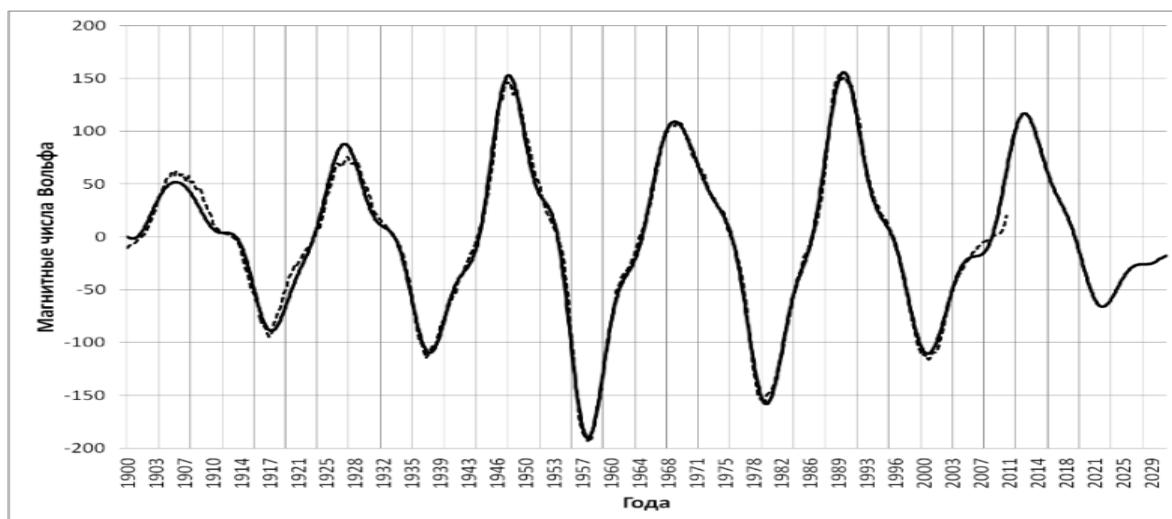


Рис. 1.«Магнитные» числа Вольфа и прогноз 2012 г.

В последнем номере 1988 г. «Комсомолка» напечатала материалы поэта А. Вознесенского, в которых он пишет о годах змеи, отмеченных в истории России-СССР. Раз уже газета заговорила языком астрологии, то может пришло время и моей публикации! В новогоднюю ночь написал статью и отправил её 2 января. Довольно скоро получил ответ, что статья понравилась и будет опубликована. Время шло, страну трясло, а статья не выходила. В марте позвонили на кафедру. Сказали, что статья будет опубликована в порядке дискуссии, спросили, кого бы я хотел оппонентом. Ответил, что вице-президента АН СССР А.Л. Яншина. Он в январском № «Партийной жизни» 1965 г. выступил со статьёй, в которой осуждал учение Чижевского, создателя гелиосоциологии. И снова потянулись месяцы ожидания в стране, где бушевала Перестройка. Начались шахтёрские забастовки и в Донецке. Я решил обратиться к автору Перестройки – к М.С.Горбачёву. 2 сентября написал ему письмо, вложив в конверт копию статьи. Через 2 недели, выйдя на перрон в Ясиноватой, купил «Комсомолку» со своей статьёй «Солнечный удар по истории рода человеческого». Название придумано редакцией. Ехал из Тернополя с конференции математиков, где решился выступить с неплановым 20-минутным докладом о влиянии СА на социум. Директор Института математики А.М. Самойленко согласился. Слушали с огромным интересом.

Через две недели я уже работал в Кировограде, где с первых дней начал рассказывать о том же, впервые написал статью с помощью студентов филфака на украинском. Потом эти материалы легли в основу публикаций в Киеве, Кировограде, Донецке и в других городах. На физмате нашлись помощники, студенты-лаборанты кабинета астрономии. Они наблюдали Солнце в телескоп и передавали мне результаты. Местные газеты печатали сообщения и прогнозы. Автор читал лекции по обществу «Знание». В 1992 г. состоялся учредительный съезд Украинской академии оригинальных идей (УАОИ), в котором участвовал и автор. Там рагорелись страсти среди организаторов. На второй день я обратился к избранному Президенту, сказав ему, что обострение вызвано и вспышками на Солнце и поэтому надо держать в руках аудиторию. Вернувшись, я узнал, что назначен руководителем секции математики и физики и мне поручено создать филиал УАОИ в Кировоградской области. Обратился к руководителям области и мне содействовали всюду, в частности газеты. Осенью собрали организационное собрание. Я стал руководителем филиала УАОИ. Ко мне стали обращаться за прогнозами. В марте 1993 г. мы дали прогноз на отсутствие показаний о весеннем «потопе» в городе, о прогнозе урожайности по данным с 1944 г. После сбора урожая в 1994 г. нам поверили. В этом нашлись и помощники среди студентов. Среди них можно отметить А.П. Дрозда, который помогал автору, получив навыки работы с ПЭВМ. С ним участвовал в подготовке доклада на совещании в институте «Агроресурсы», где автор сделал доклад о прогнозах урожайности по СА в феврале 1995 г. С А.Н. Древым работа началась на его первом курсе с методом интегрирования быстро осциллирующих функций. С ним началось изучение СА в обсерватории Киевского университета и нахождении алгоритма анализа почтипериодических колебаний, которыми являются и числа Вольфа. Они стали основой создания программы ЭКСТРАПОЛ, лежащей в основе прогнозирования последствий СА. До этого со студентом

Р.С. Шапоренко мы строили прогнозы на базе наблюдений за графиками СА и её последствий. На пединститут написал И.К. Лиходькин, которого автор искал после публикации в «Учительской газете» о его поисках влияния СА на учеников школ. Н. Пилипенко изучала статистику в Кировоградской области. С П.Г. Брайко мы изучали гипотезу о влиянии планет на перемещение ядра Солнца относительно барицентра солнечной системы. Он стал аспирантом в обсерватории КГУ по моей рекомендации. Истфак дал возможность прочитать спецкурс по воздействию СА на Историю. Позднее мне дали руководство магистерской работой А.С. Пасичняка, с которым были публикации по этой проблеме.

В 2007 г. перед поездкой на конференцию памяти Чижевского мы с А.Н. Дреевым и дипломником Д.С. Соменко издали перевод «Физических факторов...» на украинский язык [3]. С созданием на факультете кафедры прикладной математики автору было поручено чтение лекций статистикам и информатикам. В лекциях по матфизике и статистическим дисциплинам автор пытался разбирать со студентами результаты своих поисков по теории устойчивости и анализу статистической информации. Со студентом Чуйковым началось изучение по экспериментальным наблюдениям зависимости заболеваемости от солнечной активности. В начале с А.Н. Дреевым с 2003 г., и с А.С. Чуйковым с 2013 г. в харьковской газете «Моя Батьківщина/Моя Родина», а позже и в газетах Кировограда стали публиковаться еженедельные прогнозы влияния СА на здоровье людей на основе психофизических законов и данных НАСА о СА. Эти газеты публиковали прогнозы на сезоны и годы. В 2011 г. автор стал участником конференции памяти лауреата Нобелевской премии по экономике С. Кузнеца, где высказал мнение о причинах его циклов, а в 2013 г. он был награждён медалью к 150-летию В.И. Вернадского в С.-Петербурге. На рис. 1 график построен Дреевым с автором. Более 1000 еженедельных прогнозов приносили возможность профилактики читателям. Авторы не имели от редакций оплаты; признательность читателей была важнее. В последние годы автор практиковал выполнение студентами заданий, носящих творческий характер. Например, в курсе истории математики студент должен был изучить публикации учёного и найти корреляцию её с числами Вольфа; в курсе «Динамика временных рядов» он должен был выбрать один из статистических показателей (демографии, погоды, урожайности, индексы экономики и т.п.) и установить его связь с характеристикой СА. На занятиях, зачётах, экзаменах, проходящих в форме научных семинаров, студенты делали доклады. Они обязаны были сделать и тезисы, которые составляли книги. Тезисы отправлялись и на конференции.

В августе 2019 г. автор репатриировался в Израиль, но поддерживает контакты с редакциями. Жаль, что прекратилась связь со студентами, с их вниманием и поддержкой. Но осталось сотрудничество с Чуйковым и Дреевым, переписка с коллегами и бывшими учениками. Жизнь учёного продолжается в учениках.

#### Литература

1. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. Изд.2. Москва : Мысль, 1973. 368 с.
2. Ягодинский В.Н. Александр Леонидович Чижевский . Москва : Наука, 1987. 317 с.
3. Чижевський О. Л. Фізичні фактори історичного процесу. Пер. з рос. під ред. З. Ю. Філера. Кіровоград, 2007.

**Анотація.** Філер З. Е. Сонячна активність як засіб залучати студентів до творчості. *Описується робота автора зі студентами з 1979 р. в Донецьку та Кіровограді по проблемах сонячної активності та її впливу на Землю і суспільство, викликана інтересом автора до коливань у природі. Пізнання автора в математиці та теорії коливань дозволили поставити ці проблеми перед собою та студентами на відповідний рівень і шукати методи аналізу статистичних даних за допомогою ЕОМ. Результати використовувалися не тільки у викладанні, а й в розробці прогнозів кліматичних змін, урожайності, в управлінні суспільством.*

**Ключові слова:** сонячна активність, коливання, прогноз, вплив на здоров'я, робота зі студентами.

**Summary.** Filier Z. E. Solnechnaya activity as a way to teach students to creativity. *The work of the author of so-called students from 1979 in Donetsk and Kirovograd on the problems of solnechnoye activity and e pouring into the Earth and generality, the study of the author's information in nature. The author's acclaim in mathematics and kolebany theory will put the problems before soboy and students on the sootvetstvuyuschischiy uroven and spark the methods of analsis of statistiscal data with the help of EVM. The results were not only in the preposterous, but also in the razrabotke forecasts of Klimaticheskyy izmennyi, yield, in the management of the commonality.*

**Key words:** Solnechnaya activity, kolebanaya, prognosis, pouring on healthy, working with students.

**Аннотация.** Филер З. Е. Солнечная активность как способ привлечения студентов к творчеству. *Описывается работа автора со студентами с 1979 г. в Донецке и Кировограде по проблемам солнечной активности и её влияния на Землю и общество, вызванная интересом автора к колебаниям в природе. Познания автора в математике и теории колебаний позволили поставить эти проблемы перед собой и студентами на соответствующий уровень и искать методы анализа статистических данных с помощью ЭВМ. Результаты использовались не только в преподавании, но и в разработке прогнозов климатических изменений, урожайности, управлении обществом.*

**Ключевые слова:** солнечная активность, колебания, прогноз, влияние на здоровье, работа со студентами.

*Ж. В. Худа*

*кандидат фізико-математичних наук, доцент,*

*Г. О. Дерещ*

*студент групи ПМ-18-1-д*

*Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське*

*khudazhanna@gmail.com*

## **ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ**

В останні роки до фахівців технічного напрямку висуваються дуже високі вимоги, такі як здатність вільно орієнтуватися в професійній предметній діяльності, вміння аналізувати і самостійно розв'язувати прикладні задачі з урахуванням можливих зміни параметрів. Тому доцільно розглядати математичну освіту як важливу складову підготовки кваліфікованого інженера. На сучасному етапі універсальність математичних знань проявляється в проникненні їх методів в дослідницьку, конструкторську і інші види професійної діяльності. Отже, прогресивне рішення проблем вищої технічної освіти неможливо без модернізації математичної освіти.

Досягнення актуальної цілі модернізації математичної освіти в технічних університетах пов'язане з вирішенням ряду педагогічних питань. По-перше, зміст математичної освіти класифікується по п'яти рівням: загальнотеоретичний рівень (стандарти спеціальностей), рівень навчальних дисциплін (навчальні плани і навчальні програми), рівень навчального матеріалу (засоби навчання), рівень практики навчання (методики, технології навчання), рівень результату навчання (процедури діагностування якості навчання). Проблема полягає в системному і комплексному реформуванні математичної освіти студентів технічних університетів на всіх п'яти рівнях змісту математичної освіти у відповідності до сучасних тенденцій і на виробництві, і в освіті. Актуальним стає вирішення проблеми формування математичної компетентності в складі професійної компетентності випускників технічних університетів. Цим обумовлена необхідність посилення професійної спрямованості змісту навчання математики, активізація діяльнісного підходу в технологіях навчання. Відбір, систематизація та педагогічна адаптація математичних наукових знань повинні підкорятися не тільки цілі підвищення загальноосвітнього рівня студентів і фундаментальності їх теоретичної підготовки, але також цілі формування у студентів системи актуальних математичних знань, необхідних в подальшому для вивчення всіх спеціальних дисциплін і для якісної професійної діяльності. Актуалізація діяльності учнів посилює роль таких освітніх технологій як різномірне навчання, самостійна робота студентів, комп'ютерні технології, проектна діяльність. Таким чином створюються додаткові механізми для системного засвоєння студентами знань і вмінь, для систематичного контролю сформованості математичних компетенцій, для диференційованого підходу в навчанні.

Перехід до дворівневої системи отримання вищої технічної освіти, з одного боку, призводить до стислості процесу і змісту навчання математики на ступені бакалаврату, з іншого боку, надає додаткові можливості для поглиблення математичної освіти студентів, що навчаються на ступені магістратури. У зв'язку з цим актуальною є проблема розширення, поглиблення і контекстної орієнтації на професію на рівні магістратури. Це означає, перш за все, що навчальні плани спеціальностей повинні містити математичні дисципліни, що включають в себе спеціальні математичні розділи, що дозволяють забезпечити якісне навчання професійно орієнтованих дисциплін і дозволяють сформувати математичну компетентність в складі професійної компетентності майбутнього фахівця.

В останні роки в навчальних планах технічних університетів відбулося значне скорочення годин з вищої математики, а також знизився рівень підготовки з математики в середній школі. З іншого боку, значно зросли вимоги до сучасного інженера в області математичної освіти. Виникає питання: як досягти поставленої мети при сформованих умовах? Одним із способів є складання робочих програм з урахуванням потреб випускаючих інженерних кафедр. Якщо раніше програма з вищої математики складалася з набору класичних розділів, то зараз вона повинна бути орієнтована на конкретні спеціальності. Для цього лектор, що складає робочу програму з математики, повинен спільно з фахівцями випускаючих кафедр розглянути виробничі і технічні завдання, які інженер даної спеціальності повинен вирішувати за допомогою математичних методів. Виходячи з цього, приймається рішення, які розділи повинні включатися в програму, а також вибирається глибина їх вивчення.

Оскільки в технічних вузах математична підготовка носить більш прикладний характер, то це обумовлює необхідність зміни підходів і дає додаткові можливості. Особлива увага повинна приділятися побудови математичних моделей реальних виробничих задач і методів їх вирішення. Використання методів математичного моделювання призводить до необхідності більш глибокого вивчення відповідних розділів математики, а також основних принципів технологічних процесів, в результаті, до засвоєння основних принципів явищ та їх особливостей. Даний підхід змінює структуру підготовки, дає можливість використовувати самостійну роботу студентів. При цьому знання студентів будуть більш глибокими і міцними. Дуже корисна буде постановка завдань, які перебувають на стику різних дисциплін і вимагають знань з кількох областей науки. При цьому, основою є використання математичних моделей, реалізованих на комп'ютері, які дозволяють інтерактивно змінювати параметри досліджуваних явищ. Моделювання виступає

як додатковий засіб навчання, що дозволяє розширити набір методів пізнання і розкрити перспективи використання теоретичних положень на практиці. Потрібно, щоб навчання математиці не обмежувалося тільки першими курсами. Необхідно розширювати участь співробітників математичних кафедр в подальшому навчанні студентів, у тому числі в дипломному і магістерському проектуванні.

#### Література

1. Крилова Т. В., Стебляк П. О. Професійно орієнтоване навчання математики в технічному вузі – першочергова задача сьогодення. *Вісник Черкаського університету. Педагогічні науки. Вип.127. Черкаси: вид. ЧНУ ім. Б. Хмельницького. 2008. С. 98-102.*
2. Нічуговська Л. І. Адаптивна концепція математичної освіти студентів ВНЗ і конкурентоспроможність випускників: методологія, теорія, практика. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2008. 205 с.

**Анотація.** Худа Ж. В., Дерезь Г. О. **Особливості методів навчання вищої та прикладної математики студентів технічного напрямку.** Для підвищення якості математичної освіти студентів технічного вузу необхідно вдосконалювати кожен компонент освітнього процесу. Провести зміну змісту навчання математики з урахуванням профільної складової, переглянути сформовану практику оцінки знань студентів з урахуванням кінцевого результату навчання, здійснити активізацію діяльнісного підходу в технологіях навчання, широко використовувати створення математичних моделей об'єктів і процесів, навчити студентів застосовувати математичні методи для дослідження і аналізу отриманих моделей.

**Ключові слова:** математична компетентність, діяльнісний підхід, математична підготовка, технології навчання.

**Summary.** Khuda Zh. V., Derets G. O. **Features of teaching methods of higher and applied mathematics of technical students.** To improve the quality of mathematical education of students of technical universities, it is necessary to improve each component of the educational process. To change the content of mathematics teaching taking into account the profile component, to review the current practice of assessing students' knowledge taking into account the end result of learning, to intensify the activity approach in learning technologies, to widely use mathematical models of objects and processes, to teach students to apply mathematical methods for research and analysis obtained models.

**Key words:** mathematical competence, activity approach, mathematical training, learning technologies.

**Аннотация.** Худа Ж. В., Дерезь Г. А. **Особенности методов обучения высшей и прикладной математике студентов технического направления.** Для повышения качества математического образования студентов технического вуза необходимо усовершенствовать каждый компонент образовательного процесса. Провести изменение содержания обучения математике с учетом профильной составляющей, пересмотреть сложившуюся практику оценки знаний студентов с учетом конечного результата обучения, осуществить активизацию деятельностного подхода в технологиях обучения, широко использовать создание математических моделей объектов и процессов, научить студентов применять математические методы для исследования и анализа полученных моделей

**Ключевые слова:** математическая компетентность, деятельностный подход, математическая подготовка, технологии обучения.

**О. С. Чашечникова**

доктор педагогічних наук, професор

Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка

Суми, Україна

ORCID 0000-0003-1101-5534

Chash-olga-s@ukr.net

**Л. Г. Філон**

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка, Чернігів, Україна

## СПЕЦИФІКА ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Аналізуючи результати ЗНО за два останні роки, можна зробити висновок: вимушене дистанційне навчання школярів вплинуло негативно не лише на рівень підготовки учнів, але й на психоемоційний стан вступників. Психологи відмічають, що стрессогенний фактор підготовки до ЗНО, очікування екзамену, процесу здачі стає все більш загрозливим, отже збільшився негативний вплив на емоційний та функціональний стан учня, а отже погіршуються когнітивні здібності, знижується пізнавальна активність. Відмічають хронічну втому, що впливає на сприймання, спроможність зосереджуватись, пам'ять, увагу. Але дистанційне навчання має й деякі переваги [1], які необхідно грамотно використовувати. Зокрема:

збільшується аудиторія, мають можливість «бути присутніми» на занятті ті, хто не зміг би відвідати заняття, якщо б воно проходилося у традиційному форматі. Загальновідомо, що уроки фізики, які проводить онлайн з 2014 року вчитель фізики Рішельєвського ліцею Павло Андрійович Віктор, Заслужений вчитель України, за весь час передивилося 20 млн, а кількість підписників його *YouTube* каналу більше 460 тисяч. Набирають популярності онлайн заняття з підготовки до ЗНО з математики Ірини Кирдей (м. Біла Церква), яка довгий час була головним редактором всеукраїнської газети «Математика».

В ході дистанційного навчання учень може працювати у зручній йому час, враховується індивідуальний темп учня, стимулюється пізнавальна самостійність учня. З цим не можна не погодитись. Але, на наш погляд, дійсно ефективне дистанційне навчання школярів вимагає кращого технічного оснащення шкіл, наявності у школі таких фахівців як програміст та веб дизайнер. Адже, над створенням та підтримкою роботи сайтів зазвичай працюють від 4 фахівців. Шкільний вчитель математики вимушений все робити самостійно (або допомогу надають вчителі інформатики). Він не може відволікатись при цьому від своєї основної діяльності, виконує роботу понад нормовано, тому виникає відчуття незадоволення (обсяг роботи збільшився, часу на підготовку уроку витрачається більше, при цьому оплата праці не зростає), що викликає емоційне вигорання вчителя. Але ці питання вимагають окремого обговорення.

Успішність підготовки учня до ЗНО дистанційно залежить від дисциплінованості, організованості, працелюбності учнів. Це продемонструвало й опитування (взяли участь 128 випускників, що здавали ЗНО з математики, із різних регіонів України, зокрема з м. Суми та Сумської області 84 учня). Всі респонденти відмічали, що систематично відвідували заняття з репетиторами (в тому числі й онлайн), близько 80% працювали на додаткових заняттях з підготовки до ЗНО з математики. 44 % відмітили, що за відсутністю контролю з боку батьків /вчителів вони б менше працювали самостійно.

Щодо використання інтернет ресурсів необхідно відмітити: тестування на сайті <https://testportal.gov.ua/testy-mynulyh-rokiv/> хоча б один раз проходили 70% респондентів, систематично 50%; на сайті <https://zno.osvita.ua/mathematics/> 67% та 38% відповідно; на сайті <https://learning.ua/zno/testy-zno/testy-zno-z-matematyky/> 16% та 3% відповідно.

Значно менше респондентів використовували відеоматеріали на *YouTube* – 42%. Опитувані пояснювали це тим, що більшість матеріалів представлено російською мовою, деякі терміни для них є незрозумілими. Хоча відповіді на додаткові запитання показали, що значна частина учнів готова використовувати матеріал, на який вже є готове посилання. Респонденти відмічали, що відшукувати матеріали самостійно немає часу / бажання. Крім того, робота з відеоматеріалами, як демонструє практика, більше користі надає саме учням, у яких сформовано уміння працювати самостійно (вони не просто продивляються відеоролік, але й намагаються відтворювати записи у зошитах). Всього 4 учні відмітили, що зупиняли відео, робили спроби розв'язати завдання самостійно, а потім виконували самоперевірку, спираючись на матеріал, викладений у відео. Вважаємо, що саме такий вид роботи є найбільш корисним в умовах дистанційного самостійного навчання з метою підготовки до ЗНО. Але учнів необхідно цьому навчати.

Респонденти відмічали, що практично не використовували довідкову літературу, мало працювали з підручниками як з джерелами інформації.

Щодо впливу переходу на дистанційне навчання на результати ЗНО з математики респонденти відмітили: вплинуло негативно – 78%, ніяк не вплинуло - 21%, вплинуло позитивно – 1% (1 респондент відмітив, що у нього з'явилося більше часу на підготовку до ЗНО).

Звичайно, проведене нами опитування не є повноцінним діагностичним етапом експерименту, але окреслює проблеми, що потребують дослідження, визначають окремі тенденції підготовки до ЗНО з математики в умовах дистанційного навчання.

#### Література

1. Марчук Н. Ю. Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения <http://journals.uspu.u/attachments/article/439>

**Анотація. Чашечникова О. С., Філон Л. Г. Специфіка підготовки старшокласників до ЗНО з математики в умовах дистанційного навчання. Представлено результати опитування випускників шкіл щодо особливостей підготовки до ЗНО з математики в умовах дистанційного навчання.**

**Ключові слова:** дистанційне навчання, підготовка до ЗНО з математики.

**Summary. Chashechnikova, O., Filon L. Specificity of preparing senior pupils for external education in mathematics in conditions of distance learning. The results of a survey of school graduates regarding the peculiarities of preparation for External independent assessment in mathematics in terms of distance learning are presented.**

**Key words:** distance learning, preparation for UPE in mathematics.

**Аннотация. Чашечникова О. С., Филон Л. Г. Специфика подготовки старшекласников к ВНО по математике в условиях дистанционного обучения. Представлены результаты опроса выпускников школ относительно особенностей подготовки к ВНО по математике в условиях дистанционного обучения.**

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, подготовка к ВНО по математике.

**С. В. Черняева**

*Mg.Math, Mg.Paed, лектор  
sarmite.cernajeva@rtu.lv*

**И. В. Эглите**

*доктор математики, доцент  
irina.eglite@rtu.lv*

**И. М. Володко**

*доцент, доктор математики, профессор  
inta.volodko@rtu.lv*

*Рижский технический университет, г. Рига, Латвия*

## **ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА УДАЛЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ РИЖСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Информационные технологии прочно вошли в область образования. Уже кажется совершенно очевидным, что кризис с коронавирусом окажет долгосрочное влияние не только на рынок труда и другие области экономики, но и на предоставление обучения. Роль цифрового образования в будущем возрастет. Удаленная работа - это лишь одна из новых форм занятости, созданных дигитализацией. Вернувшись к нормальной жизни, мы привыкнем к возможностям удаленной работы.

Из-за пандемии Covid-19 дистанционное обучение было единственным способом продолжить процесс обучения эпидемиологически безопасным способом.

В Рижском техническом университете уже давно работает среда дистанционного обучения Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда). Система ориентирована на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а также поддержки очного обучения. Авторами статьи были подготовлены три курса: «Математика» (1 и 2 семестры), «Дискретная математика», «Дополнительные разделы математики». У студентов есть возможность повторить теоретическую часть курса, проверить свои знания с помощью тестов. Все эти материалы создавались, модернизировались, дополнялись не один год. Еще до начала пандемии началась профессиональная запись лекций-клипов по 5 -30 минут курса высшей математики с последующим размещением в Youtube с помощью университетского медиа центра (см., например, [1]). Работа еще не закончена, т.к. из-за пандемии все происходит медленно. Но результат превзошел все ожидания. Клипами, которые уже выложены в Youtube студенты пользуются, поскольку это не просто запись лекции, разбитой на части, а очень хорошо продуманное изложение курса «Математика» Рижского Технического университета с большим количеством примеров. К тому же эти лекции уникальны, поскольку на латышском языке подобных лекций в открытом доступе нет. Все выше перечисленные учебные пособия стали базой для перехода на удаленное обучение кафедрой инженерной математики. Для того чтобы занятия проводились «как в аудитории», кафедра инженерной математики обеспечила каждого преподавателя графическим планшетом фирмы WACOM, при помощи которого возможно писать в интерактивной среде как на доске в аудитории.

Что же изменилось для преподавателей кафедры инженерной математики – не нужно тратить время на дорогу на работу и с работы; возможность обеспечить более тесную связь с семьей; появилась независимость в планировании времени, а также, возможно, экономия денег. И, тем не менее, у преподавателя новая ситуация: и психологически, и практически. Больше не нужно идти на работу, нужно планировать баланс между работой и семейной жизнью, все происходит только дома, отсутствует личное общение с коллегами, со студентами. Необходимо иметь дома - телефон, компьютер, подключение к интернету, принтер, копировальный аппарат и бумагу, сканер, доступ к базам данных университета, иметь электронную подпись, возможность совершать видео звонки и т. д. Кроме того, в личной квартире преподаватель должен оборудовать свое служебное помещение, из которого он проводит лекции, практические и лабораторные занятия.

Несмотря на все трудности, нам удалось реорганизовать нашу работу, чтобы процесс обучения продолжался и постоянно улучшался. Преподавателям пришлось оперативно осваивать технологию on-line обучения. Научиться присоединять варианты контрольных работ и проверять работы, писать комментарии при оценке работ, даже более того, исправлять работы в on-line, что для студента является большим плюсом. Результаты проверки экзамена, либо контрольных работ доступны студентам сразу же после проверки преподавателем, причем с комментариями, на которые студент может оперативно реагировать. Все лекции, а по просьбе студентов практические занятия и консультации, записываются и доступны студентам в течение месяца.

За это время мы получили большую поддержку от студентов, которые отнеслись с пониманием и готовы были давать рекомендации, и, самое главное, активно учиться в новых условиях, о чем свидетельствуют ежегодные опросы студентов. На протяжении всего дистанционного обучения преподаватели читают еженедельные лекции и руководят практической работой с использованием платформ видеоконференцсвязи Zoom [2], Microsoft Teams. Изначально это было проблемой для преподавателей, т.к. нужно было научиться работать в совершенно новых условиях, когда вместо аудитории со студентами перед преподавателем экран компьютера, на котором идет презентация лекции, либо доска (графический планшет),

на которой можно писать и решать примеры. Хотя студенты задают вопросы, и создается иллюзия общения, все-таки при очной форме обучения преподаватель видит аудиторию и может реагировать на различные замечания. Есть преподаватели, которых вдохновили новые возможности обучения, но многие также испытывают стресс, неудовлетворенность и противоречивые результаты, пытаясь стимулировать участие студентов в процессе обучения. Как и студенты, многие преподаватели испытали «усталость от дистанционного обучения». Однако платформы дистанционного обучения предлагают инструменты, которые можно использовать, чтобы больше вовлекать студентов, снижать утомляемость, способствовать активному обучению и достигать успешных результатов обучения. Дополнительные вопросы перед рассмотрением нового материала повышают уровень размышлений примерно на 10%, даже если учащиеся изначально не могли определить правильный ответ [3].

Один из способов способствовать активному обучению - это заставить студентов говорить, писать, анализировать и творить, а не пассивно слушать. Многие недавние исследования показали, что активное обучение намного эффективнее традиционной лекции. Как описал лауреат Нобелевской премии по активному изучению физики Карл Вейман: «На уровне колледжа доказательства очевидны: студенты, изучающие естественные науки, учатся меньше, когда от них ожидается, что они будут слушать пассивно. Вместо пассивного слушания ученики тратят время, отвечая на вопросы, решая проблемы, обсуждая решения со сверстниками и обосновывая изучаемый материал, получая при этом регулярную обратную связь от учителя. Сложное обучение, включая научное мышление, требует расширенной практики и взаимодействия, чтобы «переключить мозг» на изучение новых возможностей» [4, 5].

**Выводы:**

1. В настоящее время эффективность удаленной работы не подлежит оценке, поскольку на производительность преподавателей в значительной степени влияет тот факт, что все мы работаем в стрессовых условиях, вызванных как психологической тревогой по поводу угрожающего заболевания, так и повседневными изменениями в связи дополнительной нагрузкой по переводу учебного процесса на удаленный режим.

2. Основными проблемами в личном контексте являются, например, проблемы, связанные со стрессом, тревогой, социальной изоляцией и одиночеством, которые обычно не актуальны в среде очного обучения.

3. Используя возможности дистанционного обучения и преимущества различных технологических инструментов, можно дать студентам возможность углубиться, изучить интересующие их темы и предоставить индивидуальную обратную связь.

4. Дистанционное обучение, с использованием платформ видеоконференцсвязи Zoom, Microsoft Teams частью будущего обучения.

#### Литература

1. Inta Volodko –Augstākā matemātika-1.3-Determinanti. <https://www.youtube.com/watch?v=odkCdLlxNU8>
2. Brook N., 2020. Teaching in the Post Covid Classroom: 2020-2021 Complete Beginners Guide to Organize Online Lessons. Everything You Need to Know About Zoom, Google Classroom and Distance Learning.
3. Little J., Bjork E., 2011. Pretesting With Multiple-Choice Questions Facilitates Learning. Conference: Cognitive Science Society.
4. Wieman C., 2014. Stop Lecturing Me. Scientific American, 311(2), 70–71
5. Wieman C., 2014. Large-Scale Comparison of Science Teaching Methods Sends Clear Message. <https://www.pnas.org/content/pnas/111/23/8319.full.pdf>.

**Анотація.** Черняєва С. В., Егліте І. В., Володко І. М. Викладання математики при переході на видалене навчання на прикладі Ризького Технічного Університету. Розглядаються проблеми та можливості, що виникли під час переходу на віддалене навчання студентів з використанням різних платформ відеоконференцв'язку.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, викладання вищої математики.

**Summary.** Cernaeva S. V., Eglite I. V., Volodko I. M. Teaching Mathematics in Transition to Distance Learning on the Example of Riga Technical University. The article discusses the problems and opportunities that have arisen in the transition to remote training of students using various video conferencing platforms.

**Key words:** distance learning, teaching higher mathematics.

**Аннотация.** Черняева С. В., Эглите И. В., Володко И. М. Преподавание математики при переходе на удаленное обучение на примере Рижского Технического университета. Рассматриваются проблемы и возможности, возникшие при переходе на удаленное обучение студентов с использованием различных платформ видеоконференцсвязи.

**Ключевые слова:** удаленное обучение, преподавание высшей математики.



## СПЕЦИФІЧНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Цифрова трансформація сучасної економіки вимагає змін у підготовці майбутніх фахівців у напрямі формування їх цифрової культури в процесі професійної підготовки в системі вищої освіти, починаючи зі студентів бакалаврату. Тому актуалізується проблема формування інформаційно-цифрової культури, яка необхідна для життя в цифровому суспільстві, на основі певних принципів. Особливу увагу необхідно приділяти питанням розвитку цифрової культури у контексті вищої освіти, адже випускники ЗВО мають стати конкурентоспроможними спеціалістами цифрової економіки.

Упровадження вищезазначеного в системі підготовки фахівців є предметом особливої уваги держави, що відображено в основних документах, які визначають пріоритети освітньої політики України: Закони України «Про освіту» (2017 р.), «Про вищу освіту» (2014 р.), «Про національну програму інформатизації», Національний проект «Відкритий світ», Національна стратегія розвитку освіти до 2021 року та інших державних національних програмах і документах.

Термінологічний апарат забезпечення однозначності основних понять дослідження нині не уніфікований. Закордонна модель цифрової підготовки громадян базується на поняттях «комп'ютерна грамотність» (computer literacy) та «цифрова грамотність» (digital fluency), останнє означає вільне володіння цифровими даними. До цифрової грамотності за кордоном відносять володіння комп'ютерною грамотністю та широким спектром технологій, а також «цифрові компетенції, цифрове споживання та цифрову безпеку, які необхідні, щоб жити у цифровому світі» [1; 2]. Модель інформаційної підготовки у закладах освіти тривалий час базувалася на понятті «інформаційна культура», яке у зв'язку зі зміщенням економіки та освіти в цифрове середовище нині може стати основою поняття «інформаційно-цифрова культура». Зазначимо, що в умовах цифрової економіки визначальним для розвитку держави стає рівень інформаційно-цифрової культури суспільства загалом та особиста інформаційно-цифрова культура майбутнього вчителя математики як складна системна якість особистості, що характеризується інформаційним світоглядом, орієнтованим на цінності інформаційної взаємодії у цифровому середовищі, сукупністю знань, умінь та практичного досвіду інформаційної діяльності [1; 2].

Виділимо специфічні принципи розвитку інформаційно-цифрової культури студентів бакалаврату математичних спеціальностей педагогічних університетів.

У самому визначенні інформаційно-цифрової культури закладено *принципи системного та ціннісного підходу*, необхідні її розвитку. Інформаційно-цифрова культура – системна цілісна якість особистості, включає комплекс знань, умінь, навичок по роботі з цифровою інформацією та базується на сучасному інформаційному світогляді та цифрових компетентностях студента з позицій їхньої цінності для майбутньої практичної діяльності.

Необхідність застосування наступного принципу – *поетапне формування інформаційно-цифрової культури кожного викладача ЗВО* – передбачає виділення трьох етапів формування: ідентифікація, індивідуалізація, персоналізація в освітньому середовищі. На першому етапі проявляється інтерес, мотивація до професійної інформаційної діяльності у цифровому середовищі, освоюється інструментарій на вирішення професійних завдань. На другому етапі здійснюється індивідуальний підхід до освітньої діяльності у цифровому середовищі, з'являється критичне ставлення до власної цифрової та загальної культури. На третьому етапі з'являється прогноз, самоаналіз, корекція інформаційної діяльності, її практико-орієнтована спрямованість. Уважаємо, що принцип поетапного формування інформаційно-цифрової культури необхідно використовувати під час навчання студентської молоді.

Відповідно до *принципу безперервності для формування інформаційно-цифрової культури студента* необхідно спиратися на цифрову грамотність та цифрові компетентності, отримані ним раніше. Цей принцип забезпечує втілення ключової ідеї сучасного суспільства – освіту протягом усього життя. Існує два підходи до розвитку інформаційно-цифрової культури студента: виділення в окремий блок відповідних дисциплін та включення модулів до інших дисциплін. Доцільно у освітніх програмах ЗВО запроваджувати блок дисциплін «Інформаційно-цифрова культура», обов'язкових до вивчення для всіх студентів, починаючи з першого курсу, включаючи тих, хто не здобуває профільну освіту в галузі інформаційних технологій. Особливу роль ці дисципліни відіграють у діяльності майбутнього вчителя, адже педагоги готують майбутнє покоління для життя у цифровому столітті, де володіння цифровими технологіями стає базовою компетентністю. Загальний принцип формування цифрових компетентностей у ЗЗСО та ЗВО полягає в тому, що конкретні вміння та навички набуваються в процесі осмисленого виконання навчальних завдань у ході вивчення різноманітних предметів.

*Принцип моделювання та структурування навчання* спирається на необхідність досягнення запланованих освітніх результатів у навчанні з кожної спеціальності. У стандартах вищої освіти

результати передбачають володіння загальнокультурними та фаховими компетентностями, в які імпліцитно включено цифрові компетентності. При підготовці майбутніх педагогів компетентності в галузі ІКТ входять до загальнокультурних компетентностей (здатність використовувати знання на формування наукового світогляду, здатність до комунікації в усній та письмовій формах, здатність до самоорганізації та самоосвіти), а також до фахових компетентностей (готовність усвідомлювати соціальну значущість своєї майбутньої професії, мотивація до здійснення професійної діяльності).

Отже, нами виокремлено деякі специфічні принципи формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців у процесі професійної підготовки у ЗВО: принципи системного та ціннісного підходу, які узгоджуються з базовим принципом ЮНЕСКО суспільства знань – принципом загального доступу до інформації; принципи поетапного формування та безперервності: принцип моделювання та структурування навчання; принципи перспективного та цілісного підходу у розвитку освітнього процесу. Дані принципи, що застосовуються в комплексі, можуть стати основою проектування змістовних та організаційно-педагогічних засобів моделі формування інформаційно-цифрової культури майбутніх педагогів Нової української школи.

#### Література

1. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : монографія. Житомир : Вид-во Житомир. держ. ун-т ім. І.Франка, 2007.
2. Цідило І. E-Learning: понятійно-категорійний аналіз. *Молодь і ринок*. 2011. № 12 (83). С. 25-29.

**Анотація.** **Шищенко І. В.** Специфічні принципи формування інформаційно-цифрової культури майбутніх учителів математики. *Інформаційно-цифрова культура майбутнього вчителя розглядається як складна системна якість особистості, що характеризується інформаційним світоглядом, орієнтованим на цінності інформаційної взаємодії у цифровому середовищі, сукупністю знань, умінь та практичного досвіду інформаційної діяльності. У статті нами виокремлено такі принципи формування інформаційно-цифрової культури майбутніх учителів у процесі професійної підготовки у ЗВО: принципи загального доступу до інформації; поетапного формування та безперервності; моделювання та структурування навчання; принципи перспективного та цілісного підходу у розвитку освітнього процесу.*

**Ключові слова:** інформаційно-цифрова культура; вища освіта; цифрові технології; професійна підготовка; майбутні вчителі математики; принципи.

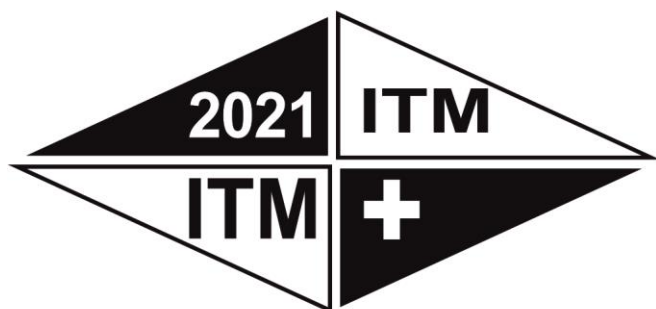
**Summary.** **Shyshenko I.** Specific principles of formation of information and digital culture of future teachers of mathematics. *Information and digital culture of the future teacher is considered as a complex system quality of personality, characterized by information worldview focused on the values of information interaction in the digital environment, a set of knowledge, skills and practical experience of information activities. In the article we have singled out the following principles of formation of information and digital culture of future specialists in the process of professional training: principles of general access to information; gradual formation and continuity; modeling and structuring of training; principles of perspective and holistic approach in the development of the educational process.*

**Keywords:** information and digital culture; higher education; digital technologies; professional training; future mathematics teachers; principles.

**Аннотация.** **Шищенко И. В.** Специфические принципы формирования информационно-цифровой культуры будущих учителей математики. *Информационно-цифровая культура будущего учителя рассматривается как сложное системное качество личности, характеризующееся информационным мировоззрением, ориентированным на ценности информационного взаимодействия в цифровой среде, совокупностью знаний, умений и практического опыта информационной деятельности. В статье мы выделили следующие принципы формирования информационно-цифровой культуры будущих учителей в процессе профессиональной подготовки в ЗВО: принципы общего доступа к информации; поэтапного формирования и непрерывности; моделирование и структурирование обучения; принципы перспективного и целостного подхода к развитию образовательного процесса.*

**Ключевые слова:** информационно-цифровая культура; высшее образование; цифровые технологии; профессиональная подготовка; будущие учителя математики; принципы.

СЕКЦІЯ 3



**ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО  
ЦИКЛУ  
ЗАСОБАМИ НОВИХ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

## **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРИИ**

Современное общество неразрывно связано с процессом информатизации. Происходит повсеместное внедрение компьютерных технологий. При этом одно из приоритетных направлений процесса информатизации общества – информатизация образования.

Компьютерные презентации – это современные технологии представления информации. Формы и место использования презентации на уроке зависят от содержания самого урока, от цели и задач, которые ставятся на уроке.

При изучении нового материала использование презентации позволяет иллюстрировать учебный материал. При решении устных упражнений презентация даёт возможность учащимся оперативно выполнять задания.

Мультимедийные презентации – это удобный и эффективный способ представления информации с помощью компьютерных программ. Он сочетает в себе динамику, звук и изображение, т.е. те факторы, которые наиболее долго удерживают внимание ребенка. Также компьютерная презентация дает возможность учителю самостоятельно скомпоновать учебный материал, исходя из особенностей конкретного класса, темы, что позволяет построить урок так, чтобы добиться максимального эффекта [1].

Наиболее эффективно применение мультимедийных презентаций на уроках стереометрии в старших классах. Многие школьники в начале изучения стереометрии обладают слабым пространственным воображением, что затрудняет для них понимание этого предмета. А мультимедийные презентации позволяют вывести уроки стереометрии на новый уровень наглядности и простоты понимания для школьников. Особенно это заметно при изучении различных многогранников и построения их сечений.

Однако мало кто из учителей использует мультимедийную презентацию при проведении уроков стереометрии и полагаются больше на объемные модели, плакаты и другие средства наглядности. Это связано с определёнными трудностями, возникающими на различных этапах подготовки мультимедийной презентации к уроку и использовании её на уроке.

Рассмотрим основные проблемы, возникающие при подготовке, проектировании и использовании мультимедийной презентации для урока стереометрии:

- Неумение учителей работать с программами, предназначенными для конструирования мультимедийных презентаций. Для создания презентаций необходима определённая теоритическая база и навыки работы в той или иной программе по их созданию. Это связано с особенностями восприятия информации школьниками: слайды презентации не должны быть перегружены информацией, быть лаконичного неброского цветового решения, качественная анимация и т. д. Многим учителям просто не хватает времени на изучение этого материала и обучения работы с программами или приложениями. А одними из самых сложных в создании учебных презентаций являются презентации по стереометрии.
- Многие школы не оснащены минимально необходимым программным и техническим обеспечением для подготовки и использования презентаций. Это обусловлено большими ценами на необходимую технику и программное обеспечение, что затрудняет использование презентаций на уроках как по стереометрии, так и по другим предметам. В свою очередь другие средства наглядности обладают относительной дешевизной, например, модели многогранников из бумаги или дерева, или печать плакатов.
- Затрата большого объёма времени на создание презентации. Мультимедийные презентации требуют много времени для своего создания, в особенности если они предназначены для уроков стереометрии. Так как создание качественной анимированной трёхмерной модели требует уйму сил и времени [2].
- Ещё одна из особенностей и в то же время проблем создания презентаций именно по стереометрии – это сложность компоновки информации на слайде презентации. Это связано с тем что изображения стереометрических фигур занимают достаточно много места, особенно если они анимированы, и очень сложно разместить вместе с ними необходимую информацию в виде пометок или текста, чтобы это смотрелось лаконично и не перегружало внимание и восприятие школьников [2].
- Сложность использования презентации непосредственно на уроке. Презентации по стереометрии объёмные, отнимают много времени урока, особенно если это темы на построение многогранников или их сечений, где время занимает и анимация самого построения. Однако этот минус перевешивает тот факт, что это всё равно более быстро, чем проводить построение с помощью инструментов на доске и аннулирует вероятность недостаточной наглядности (наложения некоторых рёбер друг на друга на нарисованном от руки изображении).

Однако все эти проблемы вполне решаемы в современном обществе. Всё больше школ оснащаются новейшим оборудованием, которое даёт практически неограниченные возможности использования наглядных средств. Вполне достаточно даже базового оборудования в виде ноутбука, проектора и подвесного экрана. Создаётся множество приложений для конструирования учебных мультимедийных презентаций, в том числе и приложения, разработанные специально для уроков стереометрии, с простым и удобным интерфейсом для простоты и быстроты создания презентаций. Например, образовательный ресурс GeoGebra, Интерактивная Стереометрия Cabri 3D и многие другие. Вполне достаточно даже самого распространённого Microsoft PowerPoint (хоть он и не очень удобен для конструирования презентаций для анимации сложных стереометрических построений).

Главное, чтобы несмотря на все трудности учителя не боялись использовать средства ИКТ, особенно на уроках стереометрии. Где так важна максимальная наглядность, лёгкость восприятия, развитие пространственного воображения и внимания.

#### Література

1. Барінова В. М. Использование ИКТ на уроках математики в основной школе как средство активизации познавательной деятельности учащихся. Муром, 2014. 11 с.
2. Практические рекомендации по подготовке и проведению презентаций. Учебное пособие. Москва : Мир науки, 2019. URL : <https://izdmm.com/PDF/51MNNPU19.pdf>.

**Анотація.** Артеменко Н. В. Проблеми використання мультимедійних презентацій на уроках стереометрії. У цій статті коротко висвітлено основні проблеми, які ускладнюють використання засобів ІКТ, а саме мультимедійних презентацій на уроках стереометрії. Так само описані деякі можливості їх вирішення і важливість застосування мультимедійних презентацій на уроках стереометрії.

**Ключові слова:** стереометрія, ІКТ, мультимедійна презентація, труднощі використання презентацій.

**Summary.** Artemenko N. V. Problems of using multimedia presentations in stereometry lessons. This article briefly highlights the main problems that complicate the use of ICT tools, namely multimedia presentations in stereometry lessons. Some possibilities of their solution and the importance of using multimedia presentations in stereometry lessons are also described.

**Key words:** stereometry, ICT, multimedia presentation, difficulties in using presentations.

**Аннотация.** Артёмченко Н. В. Проблемы использования мультимедийных презентаций на уроках стереометрии. В этой статье кратко освещены основные проблемы, которые затрудняют использование средств ИКТ, а именно мультимедийных презентаций на уроках стереометрии. Так же описаны некоторые возможности их решения и важность применения мультимедийных презентаций на уроках стереометрии.

**Ключевые слова:** стереометрия, ИКТ, мультимедийная презентация, трудности использования презентаций.

**В. М. Базурін**

кандидат педагогічних наук, доцент,

Київський національний торговельно-економічний університет, Київ

ORCID ID 000-0002-6614-4889

vbazurin@gmail.com

## ОСОБЛИВОСТІ PYTHON ЯК ПЕРШОЇ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Проблема навчання програмування учнів загальноосвітньої школи досліджувалася такими вченими, як М.І.Жалдак, Ю.С.Рамський, О.М.Кривонос, С.С.Жуковський та іншими.

Проблема вибору першої мови програмування є важливою. Дану проблему досліджували В.Д.Руденко, В.В.Лапінський [2], С.С.Жуковський, О.В.Коротун [1], та інші. О.І.Яценко і О.С.Яценко відмічають, що перша мова програмування, яка вивчається учнями, повинна відповідати таким вимогам:

- підтримувати запис математичних виразів у математичній формі;
- спиратися на потік керування і дозволяти легко перейти до створення програм у текстових середовищах;
- підтримувати алгоритмічні конструкції [3, с.107].

У даний час першою мовою програмування для більшості учнів загальноосвітніх шкіл є Python. Ця мова відповідає вищезазначеним вимогам і має низку як переваг, так і недоліків у порівнянні з мовами програмування С, С++, С#, Java та іншими. На основі досвіду навчання учнів 7-9 класів програмування на мові Python можна відмітити такі переваги Python перед іншими мовами програмування:

- простота синтаксису, що зумовлює низький поріг входження у програмування;
- відсутність зайвих, декларативних частин програми;
- наявність значної кількості розширень, які досить просто підключити до програми;
- простота виведення на екран складних структур даних;

- перспектива у вивченні цієї мови, оскільки Python широко використовується програмістами і є однією з найбільш популярних мов програмування в останні чотири роки.

Водночас нами було з'ясовано і такі недоліки мови Python:

- низький поріг входження. Учень може писати програми на Python, не занурюючись у розуміння принципів роботи з складними типами даних, файловою системою тощо;
- відмінності синтаксису основних алгоритмічних конструкцій від мов C і C++ (та інших, створених на їх основі);
- наявність специфічних функцій і методів, які одночасно спрощують здійснення операцій з складними типами даних, проте не вимагають від учнів занурення в алгоритміку (сортування масивів, виведення масиву або списку на екран тощо);
- труднощі, які виникають у більшості учнів під час переходу на іншу мову програмування (перехід з іншої мови програмування на Python для більшості відбувається значно легше).

Мова Python має як подібності до інших мов програмування, так і відмінності від них.

У мові Python наявні більшість типів даних, стандартних для мов програмування: цілі і дійсні числа, рядки, масиви, файли тощо. У той же час Python має низку своїх специфічних типів даних, обробка яких має свою специфіку. Перерахуємо їх.

Цикл з параметром у мові Python має три різних форми запису і може застосовуватися не лише до ітератора циклу, а й до елементів списку.

Тип даних список подібний до масиву, проте має не обов'язково фіксований розмір. До списку можна дописувати елементи, можна перевіряти список на наявність елемента, зі списку можна видаляти елементи. Список може бути одновимірним або багатовимірним.

Кортеж – тип даних, аналогічний до списку, проте не допускаються зміни його.

Словник – тип даних, аналогічний до запису або хеш-таблиці. Містить ключі і значення.

Множина – тип даних, аналогічний до списку, проте множина повинна містити елементи одного типу.

Усі ці типи даних мають свої, специфічні методи для їх обробки, методи, які відсутні в інших мовах програмування. Вивчення цих специфічних методів потребує додаткового часу і додатково навантажує учнів. У той же час є перспектива вивчати мову Python, оскільки вона широко застосовується на практиці і популярна серед програмістів.

Тому постає питання: що переважить – простота мови Python чи її специфічність? У подальшому, в процесі накопичення досвіду навчання мови Python учнів загальноосвітніх шкіл, стане зрозуміло, чи був вибір мови Python раціональним.

#### Література

1. Жуковський С. С., Коротун О. В. Про перспективу введення мови програмування C++ в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2014. № 1. С. 23-25.
2. Лапінський В.В. Проблема вибору першої мови програмування – сьогоднішнє бачення. *Комп'ютер у школі і сім'ї*. 2014. №1. С.14-17.
3. Яценко О. І., Яценко О. С. Критерії та показники добору середовища програмування для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. *Актуальні питання сучасної інформатики*. 2019. № 12. С.105-108.

**Анотація. Базурін В. М. Особливості Python як першої мови програмування.** *Мова програмування Python є популярною у даний час і використовується в якості першої мови програмування. Python відповідає вимогам до першої мови програмування і є порівняно простою для вивчення. Python має як спільні риси з іншими мовами програмування, так і відмінності. Більшість відмінностей зумовлена особливостями запису алгоритмічних конструкцій і специфічними типами даних.*

**Ключові слова:** програмування, мова програмування, Python, типи даних.

**Summary. Bazurin V. Features Python as the first programming language.** *The Python programming language is popular today and is used as the first programming language. Python meets the requirements of the first programming language and is relatively easy to learn. Python has both common features and differences in programming languages. Most of the differences are due to the peculiarities of recording algorithmic constructions and specific data types.*

**Keywords:** programming, programming language, Python, data types.

**Аннотация. Базурин В. Н. Особенности Python как первого языка программирования.** *Язык программирования Python является популярным в настоящее время и используется в качестве первого языка программирования. Python отвечает требованиям к первому языку программирования и сравнительно простой для изучения. Python имеет как общие черты с другими языками программирования, так и отличия. Большинство отличий обусловлено особенностями записи алгоритмических конструкций и специфическими типами данных.*

**Ключевые слова:** программирование, язык программирования, Python, типы данных.

## РОЗВИТОК НАВИЧОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНИХ КАЛЬКУЛЯТОРІВ

Мета навчальної програми з математики для 10-11 класів профільного рівня [1] передбачає інтелектуальний розвиток особистості здобувача освіти, зокрема розвиток логічного мислення та інтуїції, просторової уяви, пам'яті, уваги, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури. Не менш важливими для сучасної молоді є навички критичного мислення, про що також йде мова в Концепції Нової української школи [2], де критичне мислення віднесено до одного із наскрізних вмінь. Наскрізні вміння формуються на усіх інтегрованих курсах або предметах [3], і математика, як предмет, звісно, не є винятком.

Під сформованим критичним мисленням особистості розуміємо здатність свідомо та самостійно міркувати над отриманою інформацією, шукаючи аргументи, що підтверджують або спростовують її, в результаті чого роботи відповідні висновки, або здійснювати оцінку.

На уроках математики в старшій школі, особливо в класах із профільним вивченням математики, учні яких мають зацікавленість, внутрішню мотивацію та значний потенціал до вивчення предмету, вчитель може розгорнути діяльність по формуванню критичного мислення. Наприклад, під час вивчення теми «Тригонометричні функції» (10 клас) [1], учням можна пропонувати вправи підвищеної складності на побудову графіків функцій. При цьому за рекомендаціями, наданими навчальною програмою [1] варто звертатися за допомогою до програмних засобів навчального призначення, зокрема GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D, DG, AGrapher, GeoGebra. Аналіз науково-методичної літератури та досвіду колег (вчителів математики) показав, що наразі серед програмних засобів, які користуються популярністю, першість займають графічні калькулятори GeoGebra та Desmos, тому в дослідженні звертатимемось саме до них.

Складаючи систему вправ, які б сприяли розвитку необхідних навичок, слід звертати увагу на такі завдання, де б результати побудови графіка «вручну» та в графічному калькуляторі відрізнялися між собою. Це спонукатиме учнів до пошуку істини за допомогою критичного аналізу. Запропонуємо декілька таких завдань, відібраних із діючих підручників «Алгебри» для 10 класу.

*Приклад 1.* «Побудуйте графік функції  $y = \sin^2 \sqrt{1-x^2} + \cos^2 \sqrt{1-x^2}$  [5, с.160]».

Розв'язання:  $y = \sin^2 \sqrt{1-x^2} + \cos^2 \sqrt{1-x^2}$ . Знаходимо ОДЗ:  $1-x^2 \geq 0$ . Методом парабол або методом інтервалів визначаємо, що  $x \in [-1; 1]$ . За основною тригонометричною тотожністю спрощуємо вираз, враховуючи ОДЗ:  $\sin^2 \sqrt{1-x^2} + \cos^2 \sqrt{1-x^2} = 1$  при  $x \in [-1; 1]$ . Будуємо графік:  $y = 1$ ,  $x \in [-1; 1]$  – горизонтальний відрізок (рис. 1).

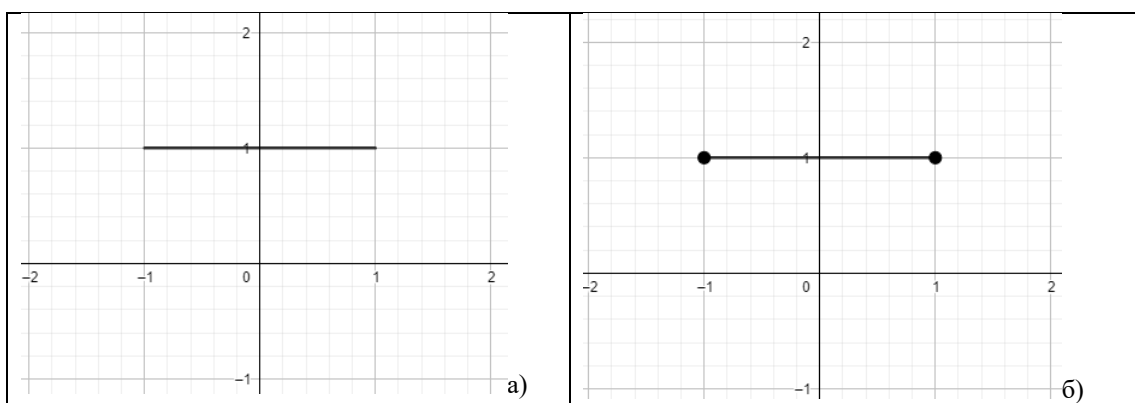


Рис.1. Графік функції  $y = \sin^2 \sqrt{1-x^2} + \cos^2 \sqrt{1-x^2}$ , отриманий в Desmos (а) та «вручну» (б)

*Приклад 2.* «Побудуйте графік функції  $y = x \cdot \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$  [4, с.201]».

Розв'язання:  $y = x \cdot \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ . ОДЗ:  $\begin{cases} x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}; \\ x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}; \end{cases} \Rightarrow x \neq \frac{\pi m}{2}, m \in \mathbb{Z}$ . Спрощуємо вираз,

враховуючи ОДЗ:  $x \cdot \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = x \cdot 1 = x$  при  $x \neq \frac{\pi m}{2}, m \in \mathbb{Z}$ . Будуємо графік:  $y = x$ ,  $x \neq \frac{\pi m}{2}, m \in \mathbb{Z}$  –

бісектриса I та III координатних кутів з виключеними на ній точками  $\left(\frac{\pi m}{2}; \frac{\pi m}{2}\right), m \in Z$ .

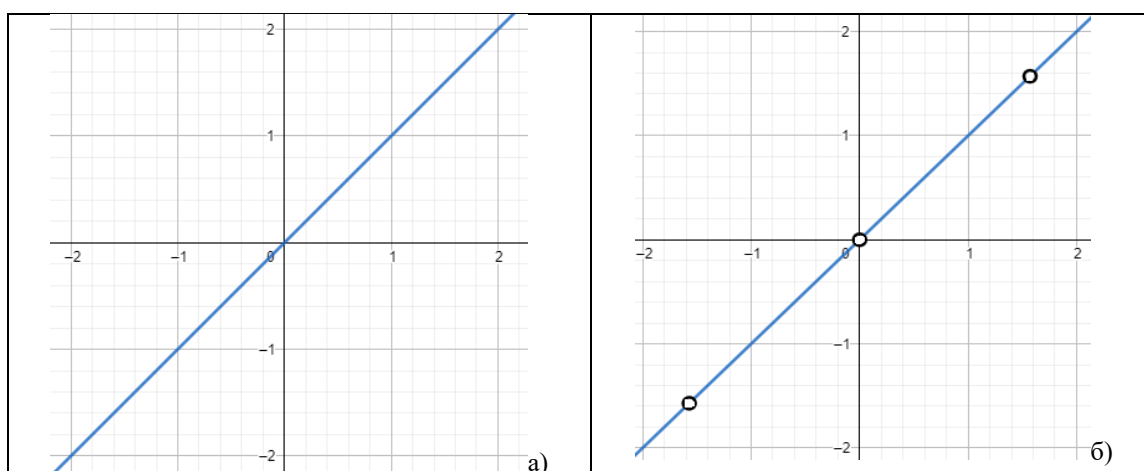


Рис.2. Графік функції  $y = x \cdot \operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$ , отриманий в GeoGebra (а) та уточнений «вручну» (б)

Можливо такі приклади стануть значною мотивацією для вивчення математики, змінять переконання учнів у всемогутності ІКТ, піднесуть на новий рівень цінність знань та розуму віщому.

#### Література

1. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (Профільний рівень). Чинна з 2018 р. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>. (дата звернення 10.10.2021 р.)
2. Концептуальні засади реформування середньої школи «Нова українська школа». Міністерство освіти і науки України, 2016. 34 с. URL : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/>. (дата звернення: 10.10.2021 р.)
3. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>. (дата звернення 10.10.2021 р.)
4. Істер О.С., Єрміна О.В. Алгебра і початки аналізу: (профіль. рівень): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ : Генеза, 2018. 448 с.
5. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2018. 400 с.

**Анотація. Ботузова Ю.В. Розвиток навичок критичного мислення учнів під час використання графічних калькуляторів.** У дописі порушується проблема розвитку критичного мислення учнів на уроках математики у старшій школі. Пропонується один із варіантів її вирішення, а саме підбір задач підвищеного рівня складності на побудову графіків функцій. Графіки учні мають побудувати самостійно та за допомогою графічних калькуляторів, порівняти отримані результати та дійти відповідних висновків. Такий підхід сприятиме формуванню навичок критичного мислення.

**Ключові слова:** критичне мислення, методика навчання математики, графічний калькулятор, старша школа.

**Summary. Botuzova Yu.V. Development of Students' Critical Thinking Skills During the Use of Graphic Calculators.** The post raises the issue of students' critical thinking and its development in the math lessons at senior school. There are offered one of the variants to solve raised problem. For example, teacher can select difficult problems of construction the graphs of functions. Students should build graphs independently and with the help of graphing calculators, compare the results and draw appropriate conclusions. This approach will promote the development of critical thinking skills.

**Key words:** critical thinking, methods of teaching mathematics, graphing calculator, senior school.

**Аннотация. Ботузова Ю.В. Развитие навыков критического мышления учащихся при использовании графических калькуляторов.** В представленном материале поднимается проблема развития критического мышления учащихся на уроках математики в старшей школе. Предлагается один из вариантов решения, а именно подбор задач повышенного уровня сложности на построение графиков функций. Графики учащиеся должны построить самостоятельно и с помощью графических калькуляторов, сравнить полученные результаты и сделать выводы. Такой подход будет способствовать формированию навыков критического мышления.

**Ключевые слова:** критическое мышление, методика обучения математике, графический калькулятор, старшая школа.



## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ АРКУШІВ LIVEWORKSHEETS У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

В умовах дистанційного навчання для опанування учнями навчального матеріалу у форматі інтерактивних аркушів учитель початкової школи може застосувати онлайн сервіс Liveworksheets [1]. Перевагами даного сервісу є можливість створення навчального та ігрового контенту, зокрема з математики; наявність бази інтерактивних аркушів та можливість переглянути їх у режимі редагування, що вказує на використання певних шаблонів; змога користуватися безплатною версією цього сервісу, при наявності платних.

Інтерактивний аркуш, створений у сервісі Liveworksheets, - це відображення низки завдань, які можна створити у форматі зображення, pdf та документу Word. Зауважимо, що також можна створювати інтерактивні листи на основі завдань з електронних версій підручників та навчальних зошитів, але за згодою авторів. Отже, I (підготовчий) етап у користуванні сервісом Liveworksheets є створення неінтерактивних листів, тобто підбір та відображення комплексу завдань у pdf або Word документі, із врахуванням особливостей застосування шаблону до певного задання.

II (основний) етап у створенні інтерактивних листів є перехід до вкладки «Створити інтерактивні робочі аркуші» у сервісі Liveworksheets та завантаження документа або зображення із завданнями.

Наступним кроком у створенні інтерактивних аркушів є їх «оживлення», тобто робимо завдання інтерактивними за допомогою шаблонів. Сервіс Liveworksheets пропонує наступні шаблони: 1) текстове поле для написання відповіді, 2) вибір правильної відповіді (прапорці); 3) вікторина (вибір правильної відповіді зі спадаючого списку); 4) зіставлення (креслення стрілок); 5) перетягування правильної відповіді; 6) мовленнєві вправи; 7) додавання посилань на інший контент, зокрема, на відео з YouTube.

Зазначимо, що за допомогою шаблону «текстове поле для написання відповіді» можна створити інтерактивні завдання з усіх розділів початкового курсу математики – нумерації цілих невід’ємних чисел й звичайних правильних дробів, арифметичних дій додавання, віднімання, множення і ділення з цілими невід’ємними числами, величини, сюжетні математичні задачі, а також алгебраїчну та геометричну пропедевтику. Таке інтерактивне завдання потребує запису правильної відповіді у певному текстовому полі, яке відображене у вигляді прямокутника. Для того, щоб зробити завдання інтерактивним за допомогою цього шаблону потрібно у вкладці «Редагувати» зробити активне текстове поле у потрібному місці аркуша та записати правильну відповідь. Зауважимо, якщо відповідь на завдання потребує запису виразу, то даємо зразок написання відповіді (чи потрібно ставити пробіл між числами та знаками арифметичних дій; запис знаку арифметичної дії множення). Також для запису складеної відповіді зручно створювати у кожній клітинці окреме текстове поле.

Інтерактивні завдання, створені за допомогою шаблону «вибір правильної відповіді (прапорці)» мають вигляд тестових завдань із варіантами відповідей, в яких учень має поставити прапорці на текстових полях із правильними варіантами відповідей. Для створення завдань такого виду повинні застосувати ключове слово **select**. Обираємо поле, що є правильним варіантом відповіді до I завдання, та записуємо ключове слово **select: yes**. Обираємо поле, що є неправильним варіантом відповіді до I завдання, та записуємо ключове слово **select: no**. Проводимо такі ж операції з іншими варіантами відповіді.

Завдання, створене за допомогою шаблону «Вікторина», також буде нагадувати виконання тестового завдання, в яких варіанти відповідей відображені у спадаючому списку. Для створення такого завдання обираємо поле, що містить варіанти відповідей до завдання, та записуємо ключове слово **choose: \*правильна відповідь/неправильний варіант відповіді/неправильний варіант відповіді**.

Цікавими для молодших школярів будуть інтерактивні завдання, створені за допомогою шаблону «Зіставлення», в яких учні мають об’єднати два елементи у пару кресленням стрілок. Так, елементи однієї пари можуть бути різного формату. Наприклад, до тексту задачі підібрати відповідну схему, або до рисунку підібрати відповідний вираз. Для створення таких завдань на аркуші обираємо поле, що є першим елементом першої пари, та записуємо ключове слово **join: 1**. Обираємо поле, що є другим елементом першої пари, та записуємо ключове слово **join: 1**. Складаємо другу пару, вказуючи елементи ключовими словами: **join 2**. Переходимо до попереднього перегляду інтерактивного завдання.

Не менш цікавими будуть завдання створені за допомогою шаблону «Перетягування правильної відповіді», в яких учні мають об’єднати два елементи у пару тільки перетягнувши один елемент на інший. Обираємо поле, що є першим елементом першої пари, та записуємо ключове слово **drag: 1**. Обираємо поле, що є другим елементом першої пари, та записуємо ключове слово **drop: 1**. Складаємо наступні пари. Переходимо до попереднього перегляду інтерактивного завдання. Зауважимо, що елементи однієї пари можуть бути різного формату, наприклад, перетягнути зображення на текст, або навпаки.

Виконання мовленнєвих вправ у сервісі Liveworksheets потребують простої відповіді, що складається з одного слова, зокрема вимовляння його у називному відмінку, тому що певна зміна

відповіді буде зазначена сервісом як неправильна. Такі незручності у створенні таких завдань обумовлені тим, що сервіс Liveworksheets є англomовним. Для виконання таких завдань в учнів має бути зразок проголошення правильної відповіді. Обираємо поле, що є завданням, та записуємо ключове слово **speak**. Обираємо мову у віконечку. Переходимо до зазначеного поля та продовжуємо запис: **speak(uk UA): правильна відповідь**. Обов'язково треба зазначити форму відповіді.

У сервісі Liveworksheets є можливість додавання посилань на інший контент, зокрема, на відео з YouTube безпосередньо на інтерактивному аркуші. Тобто якщо вчитель створює окремий інтерактивний аркуш для певного уроку, то в ньому він може відобразити всі етапи навчального пізнання, зокрема, і етап формування нових знань і способів дії. Для цього вчитель має записати відео із поясненням навчального матеріалу та завантажити в YouTube. Далі переходимо до робочого зошиту та відокремлюємо текстове поле, в якому буде міститися відео, та вводимо посилання на це відео. На підготовчому етапі вчитель має підготувати порожнє місце на робочому аркуші аби уникнути випадків перекривання тексту завдань відео.

III етап у користуванні сервісом Liveworksheets відправлення посилання на інтерактивні аркуші та аналіз результатів. Виконання інтерактивних аркушів оцінюються сервісом оцінкою за 10 бальною шкалою, спеціальним текстом (добре, дуже добре, відмінно) та спеціальним зображенням у вигляді зірочок. Створені інтерактивні листи можна об'єднувати у робочі зошити.

Вважаємо, що навчання математики молодших школярів в умовах дистанційного навчання за допомогою інтерактивних аркушів, створених у сервісі Liveworksheets, допоможуть у оволодінні відповідними компетентностями та досягненні передбачених освітньою програмою результатів навчання.

#### Література

1. Скворцова С. О., Бріцкан Т. Г. Інтерактивні інструменти для створення навчального контенту з математики для молодших школярів. URL : <https://znmist.op.ua/courses/interaktyvni-instrumenty-dlia-stvorennia-navchalnogo-ta-igrovogo-kontenty/> Дата звернення: 08.11.2021.

**Анотація. Бріцкан Т. Г. Використання інтерактивних аркушів Liveworksheets у навчанні математики молодших школярів.** *Стаття присвячена вивченню особливостей користування онлайн сервісом Liveworksheets, що допоможе вчителю початкової школи в організації дистанційного навчання математики. Висвітлено особливості створення інтерактивних аркушів за допомогою різноманітних шаблонів сервісу. Розкрито етапи створення інтерактивних аркушів: I (підготовчий) етап, що передбачає створення низки завдань на неінтерактивних аркушах; II етап: завантаження підготовлених аркушів до сервісу та створення інтерактивних завдань; III етап – виконання завдань молодшими школярами та аналіз їх результатів.*

**Ключові слова:** IT, сервіс Liveworksheets, інтерактивні аркуші, навчання математики, молодші школярі.

**Summary. Britskan T. Using Liveworksheets Interactive Worksheets in Teaching Primary Schoolchildren Mathematics.** *The article is devoted to the study of the peculiarities of using the online service Liveworksheets, which will help the primary school teacher in the organization of distance learning of mathematics. Features of creation of interactive sheets by means of various templates of service are covered. The stages of creation of interactive sheets are revealed: I (preparatory) stage, which provides for the creation of a number of tasks on non-interactive sheets; stage II: downloading prepared sheets for service and creating interactive tasks; stage III - performance of tasks by primary school students and analysis of their results.*

**Key words:** IT, Liveworksheets service, interactive worksheets, teaching mathematics, primary schoolchildren.

**Аннотация. Брицкан Т. Использование интерактивных листов Liveworksheets в обучении математике младших школьников.** *Статья посвящена изучению особенностей использования онлайн сервиса Liveworksheets, который поможет учителю начальной школы в организации дистанционного обучения математики. Отражены особенности создания интерактивных листов с помощью различных шаблонов сервиса. Раскрыты этапы создания интерактивных листов: I (подготовительный) этап, который предполагает создание ряда заданий на неинтерактивных листах; II этап: загрузка подготовленных листов в сервис и создание интерактивных заданий; III этап – выполнение заданий младшими школьниками и анализ их результатов.*

**Ключевые слова:** IT, сервис Liveworksheets, интерактивные листы, обучение математике, младшие школьники.

**С. П. Величко**

*доктор педагогічних наук, професор*

*ORCID: 0000-0002-1692-9741*

*e-mail: spvelychko@gmail.com*

**Е. П. Сірик**

*кандидат педагогічних наук, доцент*

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет*

*імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький*

*ORCID: 0000-0002-9201-2943*

*e-mail: epsiryk@gmail.com*

## **РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ**

Інтеграція української системи освіти у світовий освітній простір реалізується у зв'язку з урахуванням широкого впровадження в освітній процес, зокрема й у вивченні фізики, інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Проте ще існує значна кількість проблемних питань, котрі вимагають свого вирішення. Серед цих проблем найважливішою особливістю у реалізації ІКТ є їх спрямованість на здійснення переходу до педагогіки саморозвитку сучасного вчителя; розробленості технологій відповідно до цілей і змісту навчання; можливості таких технологій у формуванні готовності студентів педагогічних університетів до професійної діяльності; вдосконалення змістової і процесуальної компоненти у вивченні розділу квантової фізики; підвищення рівня і якості навчально-методичного і матеріально-технічного забезпечення; підвищення значущості самостійної роботи студентів і впровадження в освітній процес засобів ІКТ; участі студентів у формуванні індивідуальних навчальних завдань і проєктів; розвиток і поглиблення науково-дослідної роботи студентів; створення умов для розвитку творчої самостійної діяльності студента, що відповідає його здібностям та вимогам суспільства.

Основна мета нашого дослідження полягала в теоретичному та методичному обґрунтуванні, розробці й експериментальній перевірці методичної системи розвитку пізнавальної діяльності студентів, яка може досягати рівня дослідницької з квантової фізики комп'ютерно орієнтованими засобами навчання. В ході дослідження проблеми нами проаналізовані сучасні погляди на активізацію і розвиток самостійної навчальної діяльності студентів з фізики у педагогічних ЗВО, оцінено психолого-педагогічні основи самостійної пізнавальної діяльності студентів з фізики і встановлено, що самостійна робота студентів (СРС) трактується як окрема дидактична проблема у розвитку пізнавальної діяльності студентів (ПДС) і описується певними особливостями організації ПДС з квантової фізики з використанням засобів ІКТ. За цих умов засадничі положення проєктування індивідуальної навчальної діяльності студентів у ході виконання фізичного практикуму з розділу «Квантова фізика» та виконання дослідницьких завдань з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (КОЗН) поліпшує свою інформативну компетентність, розвиває експериментаторську діяльність, а запроваджені КОЗН підвищують рівень його ПДС на якісно вищий і науковий, і методичний рівень, готуючи студента до ефективної педагогічної діяльності і формуючи у нього міцні і надійні професійні компетенції.

Визначені засадничі положення розвитку ПДС з квантової фізики у полікомпонентному навчальному середовищі стимулюють активність і розвивають ПДС та забезпечують єдність інтелектуального й особистісного розвитку майбутнього вчителя фізики. Вони передбачають: – урахування значущості дидактичних цілей навчання квантової фізики; – різновекторну спрямованість засобів навчання; – запровадження індивідуальних завдань різного типу професійної спрямованості (теоретичну – ІНТЗ, експериментальну – ІНЕЗ, дослідницьку – ІНДЗ, методичну – ІНМЗ); – моніторинг і діагностику успішності ПДС; – реалізацію суб'єктності педагогічної взаємодії викладача і студента.

На основі узагальнення праць учених і дослідників в галузі методології та методики навчання фізики та організації навчальної діяльності суб'єктів в освітньому процесі визначено мету і завдання розроблення методичної системи ПДС та успішного її впровадження у ході виконання фізичного практикуму з квантової фізики за допомогою КОЗН у полікомпонентному навчальному середовищі. Створено систему розвитку ПДС, яка складається із традиційних компонентів, але з особливою структурою моделі. У структурі цієї моделі зміст навчального матеріалу розділу «Квантова фізика» (змістова і процесуальна її компоненти) сконцентровані у центрі, що обов'язково передбачає пронизування більшості взаємозв'язків і взаємодій між іншими окремими компонентами цієї системи саме через її ядро (базис). У такому новому своєму представленні система забезпечує найменшу кількість зв'язків між компонентами, а в запропонованій моделі, як виявилось, найуспішніше реалізується розвиток ПДС з одночасним забезпеченням і розвитку методики навчання розділу «Квантова фізика» у ЗВО і ЗЗСО. Оскільки зміст розділу у всіх ЗВО та ЗЗСО зазвичай не особливо змінюється, а лише розвивається з урахуванням диференціації у навчанні, то і методика навчання квантової фізики та методика виконання фізичного практикуму враховують розвиток ПДС і ілюструють як найефективнішу (дослідницьку). Структура створеної моделі системи ПДС є простішою, вона не дублює взаємозв'язки між окремими складовими такої моделі. Розміщення у центрі моделі змістового блоку (змісту розділу «Квантова фізика»), поєднаного із процесуальною складовою – з методикою навчання розділу, дає

можливості виокремити і співставити критерії оцінки рівнів ПДС (емпірично-інтуїтивного, репродуктивного та рефлексивно-творчого) із рівнями навчальних досягнень студентів як такі, що є ідентичними.

За цих обставин забезпечується єдність змістової і процесуальної складових оптимально підібраними КОЗН, що підтримують досить високий рівень ПДС і націлюють студента (учня) одночасно на усвідомлення нових знань з квантової фізики.

Створено навчально-методичний комплекс для успішної реалізації системи ПДС, розроблено ППЗ «Quantum Physics» і методика його реалізації. В результаті запровадження навчально-методичного комплексу і методики виконання фізичного практикуму на основі КОЗН «Quantum Physics» виконано експериментальну перевірку відповідних рівнів ПДС та рівнів навчальних досягнень студентів з квантової фізики. Експериментальна перевірка підтвердила ефективність системи розвитку ПДС, якість та доцільність, а також високу результативність запровадження КОЗН «Quantum Physics» у фізичному практикумі з квантової фізики.

За наслідками експериментального навчання та реалізації системи ПДС підвищився рівень навчальних досягнень студентів і рівень ПДС з квантової фізики, які можна трактувати як рівноцінні та взаємовідповідні між собою і як такі, що корелюють між собою.

Експертиза пропонованої системи розвитку ПДС з квантової фізики та навчально-методичного її забезпечення показали їх високу дидактичну якість (88 %) та відповідність змісту навчального матеріалу (92 %), а отже і ефективність впровадження їх у вивчення курсу загальної фізики в педагогічних ЗВО.

**Анотація. Величко С. П., Сірик Е. П. Розвиток пізнавальної діяльності студентів з квантової фізики засобами ІКТ.** *Інтеграція української системи освіти у світовий простір реалізується з урахуванням широкого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Однак, ще існує значна кількість проблемних питань, зокрема й у вивченні квантової фізики у педагогічних закладах вищої освіти (ЗВО), котрі вимагають свого вирішення. Серед них спрямованість освітнього процесу на формування особистості та саморозвитку сучасного вчителя; вирішення дидактичних можливостей ІКТ у формуванні готовності студентів до педагогічної діяльності; підвищення ролі самостійної роботи студентів і впровадження засобів ІКТ; створення умов для розвитку творчої діяльності студента і т.п.*

**Ключові слова:** методика навчання, фізичний практикум, програмне забезпечення, пізнавальна діяльність студента, квантова фізика.

**Summary. Velichko S. P., Siryk E. P. Development of cognitive activity of students in quantum physics by means of Information and Communication Technologies.** *The integration of the Ukrainian education system into the world is being implemented taking into account the widespread introduction of Information and Communication Technologies (ICT). However, there are still a number of problematic issues, including the study of quantum physics in pedagogical institutions of higher education (HEI), which need to be addressed. Among them is the focus of the educational process on the formation of personality and self-development of the modern teacher; solving didactic opportunities of ICT in the formation of students' readiness for pedagogical activity; increasing the role of independent work of students and the introduction of ICT tools; creating conditions for the development of student creative activity, etc.*

**Keywords:** teaching methods, physical workshop, software, student cognitive activity, quantum physics.

**Аннотация. Величко С. П., Сирьк Э. П. Развитие познавательной деятельности студентов по квантовой физике средствами ИКТ.** *Интеграция украинской системы образования в мировое пространство реализуется с учетом широкого внедрения информационно-коммуникационных технологий. Однако, еще существует значительное число проблем, в частности и в изучении квантовой физики, в учреждениях высшего образования, требующие своего разрешения. Среди них направленность образовательного процесса на формирование личности и саморазвития современного учителя; решение дидактических возможностей ИКТ в формировании готовности студентов к педагогической деятельности; повышение роли самостоятельной работы студентов и внедрение средств ИКТ; создание условий для развития творческой деятельности студентов и т.п.*

**Ключевые слова:** методика обучения, физический практикум, программное обеспечение, познавательная деятельность студента, квантовая физика.

**Т. Л. Годованюк**

*доктор педагогічних наук, доцент,*

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань*

*ORCID ID 0000-0002-7087-7102*

*tgodovanyuk@ukr.net*

## **НАВИЧКИ КОМАНДНОЇ РОБОТИ ЯК КЛЮЧОВІ НАВИЧКИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ**

Успішна діяльність сучасних закладів освіти обумовлена необхідністю об'єднання людських ресурсів, забезпечення згуртованості педагогічного колективу, взаємопідтримки працівників під час розв'язання різного роду професійних ситуацій. Тому, однією з найбільш затребуваних особистих якостей кожного педагогічного працівника, поряд з професіоналізмом, є здатність діяти в команді. Відповідно гостро постає проблема нової якості підготовки педагогічних кадрів як фахівців нового типу.

Так, за результатами досліджень Програми освітнього альянсу «Партнерство з навчання у XXI столітті», саме навичку працювати в команді визначено як одну із ключових навичок, необхідних для успішної професійної діяльності в будь-якій сфері. Крім того, навичка роботи в команді – одна із навичок, що враховуються у всіх ключових компетентностях для навчання протягом життя визначених Європейським Союзом.

Робота в команді може сприяти покращенню продуктивності праці в організації, поліпшити якість як самої праці, так і кінцевого результату, сприяти розвитку інновацій та творчості, забезпечити капіталізацію технологічних досягнень та покращити мотивацію і самовіддачу працівників [2].

У контексті нашого дослідження команда – це група осіб, які взаємодоповнюють один одного для спільного розв'язання конкретного завдання чи проблеми, планують роботу та ухвалюють всі рішення разом для досягнення певної мети.

Характерними ознаками команди є [1, с. 268]:

- неформальна і відкрита атмосфера;
- завдання добре зрозуміле і приймається;
- члени команди прислухаються один до одного;
- в обговоренні принципових питань беруть участь всі члени команди;
- в ході обговорення заохочується як висловлювання ідей, так і вираження почуттів;
- конфлікти і розбіжності між членами команди центруються навколо ідей і методів, а не особистостей.

Командна робота – це діяльність групи осіб, яка спрямована на спільне розв'язання конкретного завдання чи проблеми.

До основних переваг роботи в команді відносять [3], [4]:

- більш швидке виконання роботи, у порівнянні з часом, що витрачає на роботу одна людина;
- унікальний та ефективний досвід в налагоджуванні міжособистісних взаємин, зокрема можливість відпрацювання стилю співробітництва і взаємної підтримки;
- набуття вміння щиро поважати чужі думки, які не збігаються з власними;
- формування творчої системи цінностей у кожного члена команди;
- можливість взаємного контролю, завдяки «свіжому» погляду з боку;
- забезпечення доцільної інтеграції знань і досвіду;
- можливість особистісного та професійного зростання членів команди;
- орієнтація на зміст і результати роботи;
- згуртування членів колективу та підвищення їх мотивації;
- вміння знаходити компроміси щодо вирішення конфліктних та спірних ситуацій суто мирним шляхом.

Для досягнення успіху у своїй майбутній професійній діяльності майбутньому вчителю математики важливо взаємодіяти як із колегами-педагогами, так і з учнями та їх батьками. Зважаючи на це, майбутній учитель математики повинен вміти працювати в різних за своїм функціональним призначенням командах.

Таким чином, перед педагогічним закладом вищої освіти постає важливе завдання підготовки майбутніх учителів математики здатних працювати в команді і мати для цього відповідні розвинені навички.

Ключову роль у професійному становленні майбутніх учителів математики у педагогічному університеті відіграє методична підготовка, зокрема, курс «Методика навчання математики». Мета курсу – підготовка професійно компетентних учителів математики, здатних до активної творчої педагогічної діяльності в загальноосвітніх закладах середньої освіти.

Вивчення курсу «Методика навчання математики» створює широкі можливості для опанування студентами знаннями, вміннями і навичками роботи в команді. Навички командної роботи, які мають бути сформовані в студентів у процесі методичної підготовки, це насамперед ключові навички професійної діяльності майбутніх учителів математики, а саме: слухання, спілкування, вибудовування відносин, досягнення домовленостей, вирішення конфліктів, контроль над емоціями, прийняття рішень, розв'язання проблеми, введення презентацій, організації та планування діяльності.

З метою формування у майбутніх учителів математики командного духу, комунікативності, креативності та ініціативності, відпрацювання ефективних схем взаємодії між членами команди на заняттях з методики навчання математики за доцільне вважаємо використовувати такі методики як «Мейкерство», «Оригаметрія», «Гейміфікація», «Проект» та інші.

#### Література

1. Базаров Т. Ю. Управление персоналом: учебное пособие. М. : Академия, 2003. 378 с.
2. Командна робота – запорука успіху. URL :<http://cnt.sumy.ua/wp-content/uploads/komandna-robota.pdf>
3. Мавлідінов О. Плюси і мінуси роботи в команді. URL : <https://jobs.ua/articles/plyusi--mnusi-roboti-v-komand-14217>
4. Міляєва В.Р. Запровадження командних форм роботи у професійну діяльність державних службовців. URL :[https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/1106/1/V\\_Miliaeva\\_APPEPIPP\\_5\\_IPSP.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/1106/1/V_Miliaeva_APPEPIPP_5_IPSP.pdf)

**Анотація.** Годованиук Т. Л. **Навички командної роботи як ключові навички професійної діяльності майбутніх учителів математики.** *Висвітлено актуальність та особливості формування навичок командної роботи у майбутніх учителів математики, зокрема, у процесі методичної підготовки. Наведено переваги роботи в команді. Зазначено, що навички командної роботи, які мають бути сформовані в студентів у процесі методичної підготовки, це насамперед ключові навички професійної діяльності майбутніх учителів математики, а саме: слухання, спілкування, вибудовування відносин, досягнення домовленостей, вирішення конфліктів, контроль над емоціями, прийняття рішень, розв'язання проблеми, введення презентацій, організації та планування діяльності.*

**Ключові слова:** майбутні вчителі математики, навички командної роботи, методична підготовка.

**Summary.** Hodovaniuk T. L. **Teamwork skills as key skills of professional activity of future mathematics teachers.** *The relevance and features of the formation of teamwork skills in future teachers of mathematics, in particular, in the process of methodological training. The advantages of teamwork are given. It is noted that the skills of teamwork that should be formed in students in the process of methodological training, are primarily key skills of professional teachers of future mathematics, namely: listening, communication, building relationships, reaching agreements, resolving conflicts, controlling emotions, decision making, problem solving, introduction of presentations, organization and planning of activities.*

**Key words:** future mathematics teachers, team work skills, methodical training.

**Аннотация.** Годованиук Т. Л. **Навыки командной работы как ключевые навыки профессиональной деятельности будущих учителей математики.** *Раскрыта актуальность и особенности формирования навыков командной работы у будущих учителей математики, в частности, в процессе методической подготовки. Представлены преимущества работы в команде. Отмечено, что навыки командной работы, которые должны быть сформированы у студентов в процессе методической подготовки, это, прежде всего, ключевые навыки профессиональной деятельности будущих учителей математики, а именно: слушание, общение, выстраивание отношений, достижение договоренностей, разрешение конфликтов, контроль над эмоциями, принятие решений, решение проблемы, введение презентаций, организации и планирования деятельности.*

**Ключевые слова:** будущие учителя математики, навыки командной работы, методическая подготовка.

**Б. О. Грудинін**

доктор педагогічних наук, доцент

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів

ORCID 0000-0001-8084-653X,

[b.hrudynin@ukr.net](mailto:b.hrudynin@ukr.net)

#### UKRAINIAN RADIO METEOR NETWORK: INSTRUMENTS, TREATMENT METHODS, OBSERVATION CAPABILITIES

**1. Introduction.** Forward scattering of radio waves off meteor trails is the most common and accessible way of meteors observation in radio band. The advantage of this way is that transmitter which has enough power is located behind the horizon and the observer only manage receiving station which is relatively easy to build. According to RMOB (Radio Meteor Observing Bulletin, <https://www.rmob.org/>) 46 observers of radio meteors from all over the world send their data online. Most of them (Europe) receive the signal from french military radar GRAVES, observers from USA receive the signal from VHF radio beacons, observers from Belgium set their own radar station which has small power but stable signal with known parameters. Radio meteor observers also establish networks in some countries: BRAMS (Belgium) (Calders et al., 2018), Bolidozor (Czech Republic) (Kakona et al., 2016). The main information received by radio meteor observers is the number of detected phenomena per hour, which allows both to estimate the parameters of meteor showers (period and peak of activity, observability function) and to monitor the distribution of meteoroid matter during the diurnal and annual cycles of the Earth motion.

Table 1

Locations of the network receiver stations and their characteristics

Location	Latitude	Longitude	Antenna height, m	Frequency, MHz	Distance between transmitter and receiver, km	Azimuth of antenna direction, deg
Mykolaiv (Ukraine)	46°58'17" N	31°58'22" E	65	88.2	905 (Kielce) 715 (Istanbul)	302 (Kielce) 199 (Istanbul)
Rivne (Ukraine)	50°37'23" N	26°14'55" E	205	94.8	637 (Budapest)	240
Lviv (Ukraine)	49°50'11" N	24°00'52" E	316	91.7	900 (Sonnenberg)	278
Hlukhiv (Ukraine)	33°54'56" N	51°40'43" E	175	88.2	900 (Kielce)	269

Table 2

Locations of transmitters and their characteristics

Location	Latitude	Longitude	Antenna height, m	Power, kW	Frequency, MHz
Kielce (Poland)	50°51'36.29" N	21°02'54.76" E	697	120	88.2
Budapest (Hungary)	47°29'30.17" N	18°58'44.00" E	592	100	94.8
Sonnenberg (Germany)	50°26'48.29" N	11°00'15.78" E	1005	100	91.7
Istanbul (Turkey)	41°00'58.75" N	29°03'56.11" E	384	100	88.2

Our main goal of creating and developing a meteor observations network using the forward scattering of FM radio broadcasting signals is to expand information about meteor phenomena, including the assessment of the kinematic parameters (velocities, radiants, and orbital elements) of meteoroids and their relationship with other small bodies of the Solar system (potentially hazardous asteroids approaching the Earth).

**2. Hardware and software.** It is possible to observe meteors by forward scattering from FM radio stations which work in frequency band 88–108 MHz. Such experiments were started in Ukraine at Research Institute «Mykolaiv astronomical observatory» (RI «MAO») in 2010 (Vovk et al., 2012). During the ten-year research period, hardware and software were developed to observe, extract and calculate the parameters of meteor phenomena (Vovk et al., 2017). Successful work on observations of meteor phenomena and automatic processing of results allowed expanding the number of stations and creating a network of radio observations of meteors in Ukraine. Herewith three network stations were set in RI «MAO», as well as standard station equipment was set in Rivne (Rivne Minor Academy of Sciences for Student Youth), Lviv (Lviv Polytechnic National University), and Hlukhiv (Olexandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University). The RI «MAO» stations were named as «MAIN», «AMC» and «WAGON». The location of receiver stations and corresponding transmitters are given in tables 1 and 2 as well as transmitters power and frequency and distances between receiving and broadcasting stations. Network station hardware consists of: 1) 6 or 8-elements Yagi-Uda antenna; 2) SDR DVB-T receiver RTL2832U; 3) PC with following minimum requirements: the 150 GB hard drive, 2.0 GHz dual-core processor, 2GB RAM, and 32-bit operating system (OS). The input information for searching for signals reflected from meteor trains is the signal from the output of the receiver quadrature detector or signal that has not been demodulated yet and whose characteristics fully correspond to the signal in the carrier frequency. Due to the use of such a signal, it is possible to determine the amplitude and Doppler shift of the frequency of the signal reflected from the plasma trail as a result of carrier frequency recovery on a known modulation signal, which is impossible for a signal that has been demodulated and analyzed in Bushuev et al., 2010. The HSDR software, which is freely available, is used to record radio signals. The program allows to save recordings of the amplitudes values from the receiver quadrature channels as wav-files and image files of the amplitude-frequency-time plot (waterfall) for continuous monitoring of meteor activity. The minimum bandwidth is 250 kHz, and the maximum is 3.2 MHz. This is much larger than the spectrum width of the FM signal, which does not exceed 75 kHz, and which is necessary for optimal processing of this signal.

Each station provides continuous automatic processing of observational data and automatic e-mailing to users which interested in receiving daily data on space intrusions into the Earth's atmosphere. The method of processing and extracting of meteor phenomena parameters is described in Vovk et al., 2017. Monthly reports are also posted on the RMOB website. The daily amount of processed information per station is about 80 GB.

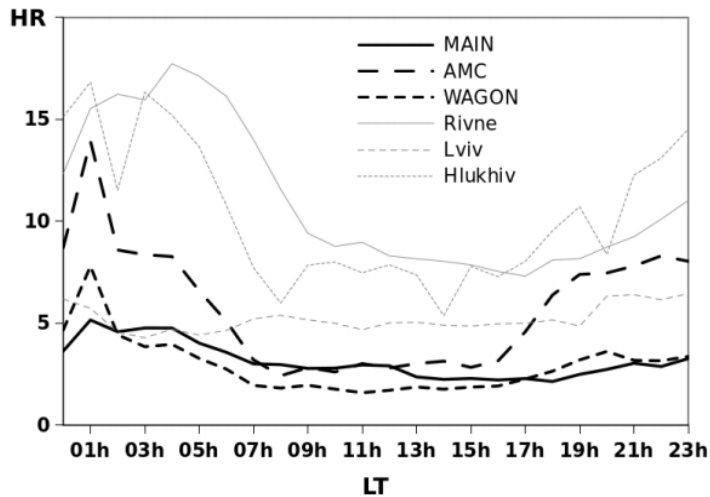


Figure 1: Diurnal variations of meteors HR for each receiving station

**3. Results.** Total amount of events identified as meteors registered by the network in 2017–2020 is 1093015. To confirm reliability of meteor phenomena identification the diurnal variation of hourly rate was analyzed. From the early radio meteor research campaigns the certain shape of meteor number variation curve during day and night is found: the maximum of hourly rate (HR) is nearly at 6 LT (local time) and corresponds with meteoroids moving from apex source.

The minimum of HR variation is at 17 LT caused by meteoroids of antapex source. Diurnal variations of meteors HR averaged for data observed in 2019 for each receiving station of the network are shown on fig. 1. From the curves shown on fig. 1, it is seen that for stations in Lviv and Mykolaiv (MAIN) that variations of change in time of meteors quantity do not correspond to expected. These features may be caused by the appearance of significant radio interference near the stations in certain periods during the year. Additional research is needed to solve this problem. Certain character of diurnal variation of meteors HR typically observed when sporadic meteors only registered. For meteor showers another behavior is typical. On fig. 2 and 3 the comparison of August HR data obtained by RI «MAO» channel MAIN (fig. 2) and RMOB user Chris Steyaert (fig. 3) is shown. Both curves has maximum near solar longitude 140.0° which is corresponding with Perseids meteor shower peak activity. HR values on fig. 2 and 3 (gray line) are smoothed by 24 points moving average trend (black line).

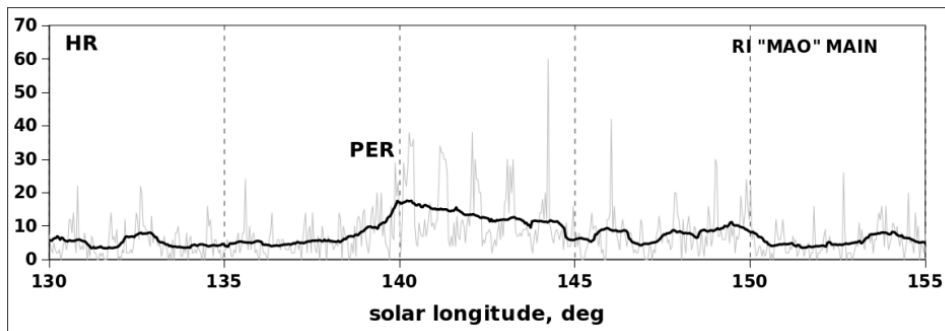


Figure 2: August hourly rate data obtained by RI «MAO» channel MAIN

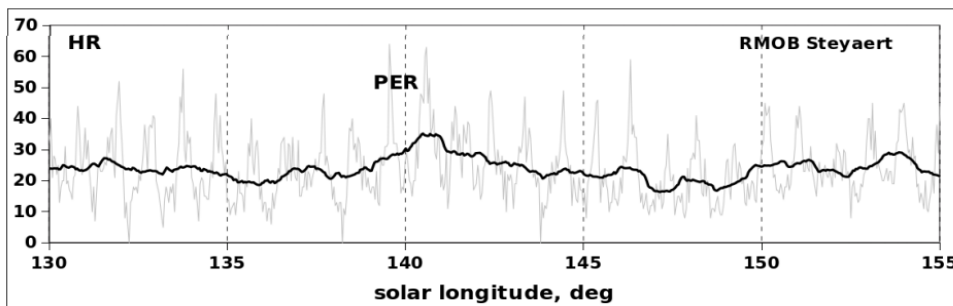


Figure 3: August hourly rate data obtained by RMOB user Chris Steyaert

**4. Conclusion.** The network of observations of the meteor phenomena in a radio range consisting of 6 stations located in Mykolaiv (3 stations), Rivne, Lviv and Hlukhiv is created. In 2017–2020 the network registered 1093015 meteor phenomena. The registration results are posted on the RMOB website. To confirm



the reliability of these observations, the following was performed: a) verification of daily variations in the number of meteors registered by network stations for compliance with the known dependence (meteor observations in the apex and antapex); b) comparison of the characteristics obtained by the network of major meteor showers (Perseids were chosen as an example) for compliance with the expected both at the time of peak activity and intensity. To increase the reliability of registration of meteor phenomena, it is proposed to conduct additional studies of the characteristics of radio interference operating in the locations of stations in order to develop methods for their suppression.

#### References

1. Bushuev F.I. et al.: 2010, *Cosm. Sci. and Tech.*, 16 (6), 68.
2. Calders S. et al.: 2018, *The Radio Meteor Zoo: involving citizen scientists in radio meteor research*. European Planetary Science Congress EPSC2018–148.
3. Kakona J. et al.: 2016, preprint (arXiv:1606.02052).
4. Kulichenko M.O., Kalyuzhnyi M.P., Bushuev F.I., Shulga O.V., Malynovskyi Y. V., Savchuk S.G., Yankiv-Vitkovska L.M., Hrudynin B.O. *Ukrainian radio meteor network – development and first results*. Odessa Astronomical Publications, 33, 2020. p. 125–128.
5. Vovk V.S. et al.: 2012, *Astroschool Report*, 8 (2), 166.
6. Vovk V.S. et al.: 2017, *Sci. and Inov.*, 13 (1), 70.

**Анотація.** Грудинін Б. О. **Українська метеорна спостережна мережа: інструменти, методи обробки, спостережні можливості.** Розглядається питання про розвиток метеорної астрономії в Україні. Специфіка методів спостережень метеорів вимагає, передусім, організації мережі кореспондуючих пунктів спостережень. Для досягнення цієї мети пропонується об'єднати науково-технічні можливості організацій-учасників у вигляді Української спостережливої метеорної мережі (УМСМ). УМСМ – це сукупність двох або більше постійно діючих спостережних станцій, розташованих на території України, які мають технічне та програмне забезпечення для проведення базисних та односторонніх спостережень метеорів в різних діапазонах довжин хвиль.

**Ключові слова:** метеор, метеорний потік, метеорна спостережна мережа.

**Summary.** Grudin B. A. **Ukrainian meteor observational network: instruments, processing methods, observational capabilities.** The question of the development of meteoric astronomy in Ukraine is considered. The specificity of the meteor observation methods requires, first of all, the organization of a network of corresponding observation points. To achieve this goal, it is proposed to combine the scientific and technical capabilities of the participating organizations in the form of the Ukrainian Meteor Observation Network (UMSM). UMSM is a set of two or more permanent observation stations located on the territory of Ukraine with hardware and software for basic and one-sided observations of meteors in different wavelength ranges.

**Key words:** meteor, meteor shower, meteor observation network.

**Аннотация.** Грудинин Б. А. **Украинская метеорная наблюдательная сеть: инструменты, методы обработки, наблюдательные возможности.** Рассматривается вопрос развития метеорной астрономии в Украине. Специфика способов наблюдений метеоров требует прежде всего организации сети корреспондирующих пунктов наблюдений. Для достижения этой цели предлагается объединить научно-технические возможности организаций-участников в виде Украинской метеорной наблюдательной сети (УМСМ). УМСМ – это совокупность двух или более постоянно действующих наблюдательных станций, расположенных на территории Украины, имеющих техническое и программное обеспечение для проведения базисных и односторонних наблюдений метеоров в разных диапазонах длин волн.

**Ключевые слова:** метеор, метеорный поток, метеорная наблюдательная сеть.

**Н. В. Дегтярьова**

кандидат педагогічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

ORCID: 0000-0001-9590-4915

**Н. О. Тутова**

Комунальний заклад Сумської обласної ради «Сумський фаховий медичний коледж», м. Суми

**Т. М. Шабалда**

Відокремлений структурний підрозділ «Сумський фаховий коледж Сумського національного аграрного університету», м. Суми

## ОГЛЯД СЕРВІСІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ ДО ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

До коледжів вступають випускники 9 та 11 класів. В першому випадку здобувачі освіти мають пройти курс повної загальної середньої освіти з алгебри та геометрії, теорії ймовірностей та статистики 10-11 класів за один рік, а потім підготуватися до задачі зовнішнього незалежного оцінювання. На

#### IV Міжнародна науково-методична конференція

викладача математики покладаються обов'язки та відповідальність за опанування студентами шкільного курсу математики 10-11 класу та повторення його з основ. Для підготовки до ЗНО з математики на даний час існує велика кількість сервісів, вебсторінок, відеоуроків, які стають корисними для студента коледжу [1;2;4;5;6;8;9]. Також існує досить велика кількість публікацій [3;4;7;10] з оглядом сервісів, які можуть стати корисними для підготовки з математики. Такі публікації орієнтовані більше на вчителя.

Студент та молодий вчитель математики не досвідчені в тому, щоб оцінити цифровий ресурс за такими критеріями, як повнота охоплення тем, відповідність програмі підготовки до ЗНО, корисність та актуальність матеріалів, представлених на сайтах чи відеоуроках. З огляду на це нижче визначені відповідність окремим критеріям наявних актуальних ресурсів та сервісів для підготовки до ЗНО з математики.

В представлений нижче таблиці 1 наведені критерії щодо:

- доступності пояснення для студента коледжу, учня 11 класу, чи може студент самостійно працювати з даним ресурсом;
- відповідність програмі підготовки до ЗНО, тобто охоплення усіх тем програми;
- чи оновлюється матеріал, чи поповнюється новими завданнями;
- чи є обернений зв'язок, який включає і відгуки, і зауваження, і реагування на них;
- чи існують завдання ЗНО з попередніх років;
- чи є додаткові завдання з тем для більш ширшої підготовки;
- чи є додаткові платні послуги.

Таблиця 1

Відповідність сервісів для підготовки ЗНО зазначеним критеріям

№	Ресурс для підготовки до ЗНО	Доступність	Відповідність програмі підготовки	Оновлення	Обернений зв'язок	Завдання з ЗНО попередніх років	Додаткові завдання	Безкоштовність доступу	Додаткові платні послуги
1	Сайт вчителя Буцикіної Н. «Математичка» [1;2]	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Сайт вчителів Сичова С.О., Сичової Г.В. «Шлях до математики: кроки успіху» [8]	+	+	+	+	+	-	+	-
3	Сайт вчителів Терлецького О.Ф., Терлецької Т.Г. «Для всіх, хто хоче знати математику» [9]	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Курс. «Математика. Просто.» EdEra	+	+	Курс складається з відео-лекцій		+	-	+	-
5	Курс «Математика. Підготовка до ЗНО». Prometheus	+	+			+	-	+	-

Таким чином, студент коледжу чи учень випускного класу має змогу підготуватися самостійно з використанням перелічених ресурсів, так і доповнити такими ресурсами з вчителем під час уроків чи консультантом з математики в позаурочний час. Тільки вчитель розуміє необхідність у додаткових ресурсах. З огляду на сучасні обмеження, спричинені епідеміологічною ситуацією у світі, на перший план виходить вміння здобувача освіти працювати самостійно. З одного боку така ситуація не дає в повному обсязі реалізувати освітній процес, з іншого привчає молодь відповідальності, організувати власну роботу над набуттям знань, умінь, а значить принцип «навчання протягом життя стає» зрозумілим сучасним здобувачам.

#### Література

1. Буцикіна Н. ЗНО Математика 2021 Розбір задач. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_mpQ3hvWxTk](https://www.youtube.com/watch?v=_mpQ3hvWxTk)
2. Буцикіна Н. Математичка. Підготовка до ЗНО. URL: <https://www.matematichka.com.ua/ZNO/479>
3. Дзюбинська М.М. Роль онлайн ресурсів під час підготовки до ЗНО з математики. 2019. URL: <https://naurok.com.ua/rol-onlayn---resursiv-pid-chas-pidgotovki-do-zno-z-matematiki-127321.html>
4. Завдання і відповіді ЗНО 2021. ВСП Золочівський фаховий коледж НУ "Львівська політехніка". URL: <https://zcollage.com.ua/zavdannia-i-vidpovidi-zno/>
5. Математика. Просто. EdEra. URL: <https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:EDERA-OSVITORIA+Math101+2019/about>
6. Руденко С. ЗНО з математики розбір задач. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NzvPRbgGmdk>
7. Самойленко О. Методичні поради щодо підготовки учнів-випускників закладів професійної (професійно-технічної) освіти до зовнішнього незалежного оцінювання – 2020. Суми. 2019. URL:

- <https://nmcpto.sumy.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4-%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8-%D0%97%D0%9D%D0%9E-2020.pdf>
8. Сичов С. О., Сичова Г. В. Шлях до математики: кроки успіху. URL: <https://waytomathematics.blogspot.com/p/zno.html>
  9. Терлецький О.Ф., Терлецька Т.Г. Для всіх, хто хоче знати математику. URL: <https://terletskyi.blogspot.com/>
  10. Як безкоштовно підготуватися до ЗНО: 6 онлайн рішень. URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-bezkoshtovno-pidgotuvatys-do-zno-6-onlajn-rishen/>

**Анотація.** Дегтярьова Н. В., Тутова Н. О., Шабалдас Т. М. Огляд сервісів для підготовки студентів коледжів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики. В роботі здійснено огляд ресурсів та сервісів, що допомагають у підготовці до зовнішнього незалежного оцінювання студентам коледжів, які вступили після 9 класу. Розглянуті ресурси схарактеризовані відповідно окремих критеріїв, запропонованих в межах даної публікації. Розширений список таких критеріїв може стати темою наступних наукових розвідок. Зауважено про важливість сформованої компетентності самовдосконалення та навчання протягом життя.

**Ключові слова:** навчання математики, зовнішнє незалежне оцінювання, сервіси та ресурси для підготовки до ЗНО, коледж, компетентності.

**Summary** Dehtiarova N., Tutova N., Shabaladas T. **Review of Services for Preparing College Students for External Independent Assessment in Mathematics.** The paper reviews resources and services. They help prepare college students for external independent assessment. The authors analyzed the resources by criteria. The list of criteria can be expanded. Lifelong learning competence is crucial in preparing for exams.

**Key words:** teaching mathematics, external independent assessment, services and resources for preparation for external evaluation, college, competencies..

**Аннотация.** Дегтярева Н. В., Тутова Н. А., Шабалдас Т. М. Обзор сервисов для подготовки студентов колледжей к внешнему независимому оцениванию по математике. В работе проведен обзор ресурсов и сервисов, помогающих в подготовке к внешнему независимому оцениванию студентам колледжей, поступивших после 9 класса. Рассмотренные ресурсы охарактеризованы в соответствии с отдельными критериями, предложенными в рамках данной публикации. Расширенный список таких критериев может стать темой последующих научных исследований. Акцентировано внимание на сформированной компетентности обучения в течение жизни.

**Ключевые слова:** обучение математике, внешнее независимое оценивание, сервисы и ресурсы для подготовки к ВНО, колледж, компетентности.

**М. Г. Друшляк**

доктор педагогічних наук

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

[marydru@fizmatsspri.sumy.ua](mailto:marydru@fizmatsspri.sumy.ua)

## МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ 3D ОБ'ЄКТІВ

Традиційні форми подання навчального контенту у більшості випадків не можуть викликати інтересу у сучасних цифрових студентів в силу особливостей їх сприймання. Потрібно відходити від ролі цифрових студентів як пасивних учасників освітнього процесу. У такому контексті актуалізується ідея використання доповненої реальності в освітньому процесі.

Доповнена реальність (англ. Augmented Reality, AR) – це звичайна реальність з доданою до неї цифровою графікою, це поєднання реального світу і нашарування на нього віртуальних зображень. Різниця доповненої та віртуальної (англ. Virtual Reality, VR) реальностей у тому, що віртуальна реальність VR на відміну від доповненої AR – це повністю цифровий, фактично не існуючий світ. У VR спостерігає перебуває повністю у 3D-згенерованому світі [1].

Нами досліджено мобільні додатки, які підтримують віртуальну і доповнену реальність в освітньому процесі за окремими галузями знань [3], зокрема додаток GeoGebra AR, який можна безкоштовно завантажити на сайті <https://www.geogebra.org>. Із використанням додатку GeoGebra AR більш цікавим стає вивчення математичних дисциплін (аналітична геометрія, диференціальна геометрія, топологія тощо).

В додатку можлива реалізація вивчення математичних 3D об'єктів у наступних напрямках.

1. Передбачено можливість завантаження та дослідження готових математичних 3D об'єктів: від простих (многогранники та тіла обертання) до складних (наприклад, пляшка Клейна та трикутник Пенроуза).

2. Передбачено можливість побудови поверхонь за їх аналітичним рівнянням та подальше їх дослідження: зміна параметрів, зміна ракурсу спостереження. Наприклад, побудувати конус  $z =$

$\sqrt{x^2 + y^2}$  та площину  $z = 2x + 1$ , яка його перетинає. В результаті стає можливою візуалізація такого кінцевого перерізу як парабола (рис. 1, <https://youtu.be/TjqXXHx9wQ0>).

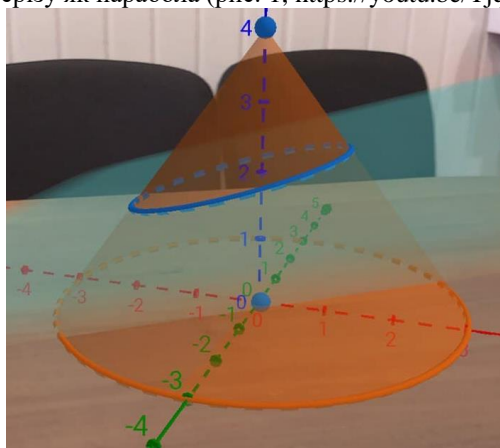


Рис.1. Побудова еліпса як кривої перетину конуса та площини

3. Передбачено можливість побудови різних 3D конфігурацій, які заздалегідь побудовано у 3D Graphics. Щоб створити математичну модель у додатку AR, потрібно спроектувати її в реальний світ за допомогою кнопки «AR». Щоб розмістити об'єкт у реальному світі, потрібно вибрати місце, навести на нього камеру та торкнутися екрана на телефоні: фігура фіксується у вибраному місці. Щоб змінити розмір, колір об'єкта, потрібно використати сенсорний екран. Т. Крамаренко, Ою Пилипенко, В. Залеський детально описують маніпуляції над 3D об'єктами, які можна реалізувати у AR app [2].

У такий спосіб можна візуалізувати достатньо складні просторові алгебраїчні криві, наприклад гіппопеду Евдокса – криву, що утворюється при перетині поверхні кругового циліндра з поверхнею кулі, при цьому твірна циліндра є дотичною до поверхні кулі. В окремому випадку, коли радіус циліндра вдвічі менший за радіус сфери, утворюється крива Вівіані (рис.2, <https://www.youtube.com/watch?v=x04xUluioo8>).

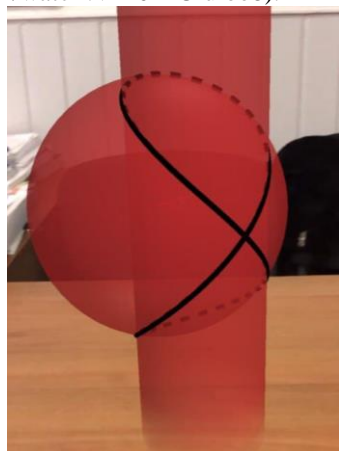


Рис.2. Крива Вівіані

Використання доповненої реальності додає навчальному контенту інтерактивності, динамічності, посилює інтерес до навчання. Із використанням доповненої реальності суб'єкти навчання отримують доступ до навчальних матеріалів через власні мобільні пристрої, активно досліджують властивості реальних і віртуальних об'єктів, можуть взаємодіяти з ними.

#### Література

1. Ibili E., Sahin S. The effect of augmented reality assisted geometry instruction on students' achievement and attitudesю *Teaching Mathematics and Computer science*. 2015. 13/2. P. 177-193.
2. Kramarenko T. H., Pylypenko O.S., Zaslenskiy V. I. Prospects of using the augmented reality application in STEM-based Mathematics teaching. Proceedings of the 2nd International Workshop (AREdu 2019), Kryvyi Rih, Ukraine, March 22, 2019. pp. 130-144.
3. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Про використання доповненої реальності в освітньому процесі. Міжнародна дистанційна науково-методична конференція «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ - 2018». 8-9 листопада 2018 р. Суми. С.256-266.

**Анотація.** Друшляк М. Г. **Можливості використання доповненої реальності при вивченні математичних 3D об'єктів.** Автор описує можливості використання доповненої реальності при вивченні математичних 3D об'єктів. В статті дається означення доповненої реальності, пояснюється її відмінність від віртуальної реальності. Автором наведено приклади візуалізації параболі як конічного перерізу та кривої Вівіані.

**Ключові слова:** доповнена реальність, віртуальна реальність, GeoGebra AR, математичний 3D об'єкт.

**Summary.** Drushlyak M. G. **Possibilities of using augmented reality in the study of mathematical 3D objects.** The author describes the possibilities of using augmented reality in the study of mathematical 3D objects. The definition of augmented reality, its difference from virtual reality are described. The author gives examples of visualization of a parabola as a conical section and a Vivian curve.

**Keywords:** augmented reality, virtual reality, GeoGebra AR, mathematical 3D object.

**Аннотация.** Друшляк М. Г. **Возможность использования дополненной реальности при изучении математических 3D объектов.** Автор описывает возможности использования дополненной реальности при изучении математических 3D объектов. В статье дается определение дополненной реальности, объясняется ее отличие от виртуальной реальности. Автором приведены примеры визуализации параболы как конического сечения и кривой Вивиани.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, виртуальная реальность, GeoGebra AR, математический 3D объект.

**М. В. Каленик**

кандидат педагогічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

ORCID 0000-0001-7416-4233

e-mail: mvkalenik@gmail.com

### 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Вимоги підвищення якості навчання у педагогічних вузах, підготовки вчителя, що відповідає сучасним вимогам, спонукають до пошуку нових ефективних форм, методів та засобів інтенсифікації пізнавальної діяльності учнів. У різноманітті педагогічних інновацій, пошуку оптимальних засобів, методів та технологій підготовки вчителя однією з найперспективніших є технологія комп'ютерного моделювання, що синтезує наочний та практичний методи навчання.

Необхідною умовою освоєння ідеології моделювання є практична робота з комп'ютерними моделями, під час якої відбувається знайомство з методами моделювання, їх можливостями у вирішенні практичних завдань, отримання уявлень про параметри моделі, співвідношення моделі та реального об'єкта. При цьому формуються навички дослідницької роботи, планування проведення досліджень, грамотна інтерпретація результатів виконаної роботи.

Важливість використання засобів пакетів тривимірної графіки та анімації в сучасній освіті визначається тим, що графіка та анімація утворюють віртуальне, інтегроване інформаційне середовище, в якому користувач знаходить нові можливості не тільки для сприйняття знань, але і для розвитку здібностей оперувати цими знаннями. Тривимірна графіка дозволяє створювати тривимірні макети різних об'єктів, повторюючи їхню геометричну форму та імітуючи матеріал, з якого вони створені. Щоб отримати повне уявлення про певний об'єкт, необхідно оглянути його з усіх боків, з різних точок при різному освітленні [2].

На жаль, оснащення кабінетів фізики, починаючи з 90-х років ХХ століття, стало значно погіршуватися. Існуюча система шкільного приладобудування, яка багато в чому спиралася на державну політику та підтримку в цій галузі, була зруйнована. Зміни у цій галузі почалися лише на початку ХХІ століття. Усе це, звісно, позначається на якості навчання фізики. Болючість цієї ситуації полягає у відсутності можливостей виконувати всі експерименти передбачені навчальною програмою. Останнє пов'язано здебільшого з такими причинами:

- відсутність або некомплектність відповідного обладнання для демонстрацій та лабораторних робіт;
- недостатнє фінансування кабінетів фізики, що ускладнює придбання необхідних приладів, навчального обладнання та засобів навчання;
- наявність морально та фізично застарілого обладнання;
- дорожнеча та малі тиражі обладнання, що випускається;
- ненадійність та неміцність деяких конструкцій приладів;
- невміння багатьох вчителів діагностувати та ремонтувати несправні прилади та обладнання;
- відсутність знань, умінь, навичок із розробки, виготовлення саморобних приладів та засобів навчання.

Вчителі знаходять вихід із ситуації у використанні можливостей комп'ютерних технологій: віртуальних лабораторій, відео, анімації, презентацій, демонстрації ілюстрацій, розуміючи при цьому, що кінестетичний досвід краще сприймається людиною.

У 2020 році МОН України видано наказ №5743 «Про затвердження типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» [1]. Цей типовий перелік визначає вимоги до засобів навчання та обладнання, якими можуть бути обладнані навчальні кабінети біології, географії, математики, фізики, хімії і STEM-лабораторії державних і комунальних закладів загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти, з урахуванням вимог новітніх освітніх технологій і методів навчання. Тому виникає нагальна потреба у навчанні майбутніх вчителів користуватись даним обладнанням, розробці методики їх використання, перегляді змісту і форм лабораторних робіт і робіт практикуму, демонстраційного експерименту.

Однією з більш проблемних задач є навчити використовувати у навчанні 3D моделювання.

3D принтер – це основний інструмент для STEM лабораторії. З його допомогою здобувачі освіти матимуть практичний досвід у створенні моделей, адже об'ємний друк предметів розвиває творчі здібності, просторове уявлення та практичні навички побудови конструкцій та об'єктів. 3D моделювання дозволяє відносно швидко створити повноцінну модель за потрібними параметрами та отримати реальний фізичний об'єкт. Використання 3D принтеру дозволить виготовляти копії фізичних тіл, геометричні фігури та графіки, прототипи та макети виробів, моделі молекул та посуд тощо.

Використання 3D принтеру дає можливість розробляти дизайн предметів, які неможливо виготовити навіть за допомогою сучасних фрезерних верстатів. Майже все, що можна розробити на комп'ютері в 3D-програмі, може бути втілено в життя. Використання 3D друку відкриває швидкий шлях до ітераційного моделювання. Здобувачі освіти можуть розробляти 3D деталі, друкувати, тестувати та оцінювати їх. Якщо деталь не така, яка замислювалася, то є можливість спробувати ще раз. Застосування 3D технологій неминуче призводить до збільшення частки інновацій у навчальних проектах.

При вивченні теоретичних та практичних аспектів моделювання відбувається інтеграція освіти загалом, реалізуються міжпредметні зв'язки, підвищується інтерес до навчання. Моделювання є одним із найпотужніших засобів формування інформаційної культури. Воно може грати і підлеглу роль: оживити матеріал, що вивчається, продемонструвати прикладні програми або команди мови програмування та ін.

Останнім часом з'явилася велика кількість комп'ютерних програм для моделювання, анімації та візуалізації тривимірних світів. Моделювання архітектурних інтер'єрів та фасадів, анімація персонажів, фотореалістичні 3D сцени для Internet, візуалізація фізичних процесів – це далеко не повний перелік завдань, які вирішуються такими програмами.

Побудова здобувачами освіти і вчителями комп'ютерних фізичних моделей потребує знань та умінь у галузі фізики, інформатики та математики, які удосконалюються в ході цієї діяльності. При цьому здійснюється і зворотний зв'язок – для освоєння змісту фізики доцільно скористатися можливостями інформаційних технологій, вираженими через навчальні функції комп'ютерного моделювання, тим більше деякі необхідні знання та вміння по ньому здобувачі набувають на заняттях з інформатики.

У Сумському державному педагогічному університеті імені А.С. Макаренка на фізико-математичному факультеті створена сучасна лабораторія Smart Hub, яка містить усе необхідне сучасне обладнання кабінету фізики (відповідно до зазначеного типового переліку), а також обладнання STEM лабораторії (3D принтер, документ камера, смарт телевізор тощо). На кафедрі математики, фізики та методик їх навчання розроблено навчальні курси «Експериментальна база шкільного курсу фізики» та «Мультимедіа у навчанні фізики» в рамках яких розглядається тема «3D моделювання в середовищі Autodesk Fusion 360», що передбачає засвоєння апаратного і програмного забезпечення для створення 3d моделей, що розширює знання в області інформаційних технологій і формує навички роботи з 3D моделями.

Вибір як засіб створення тривимірних моделей програми САПР «Autodesk Fusion 360» пов'язаний з тим, що вона має наступні характеристики:

- відносно невисокі мінімальні та рекомендовані вимоги до персонального комп'ютера, оскільки складні обчислення проходять на сервері хмар;
- наявність безкоштовної версії для освітніх закладів та учнів;
- сучасний інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс;
- доступність у навчанні (можливість отримати повнофункціональну безкоштовну навчальну ліцензію);
- широкі можливості та функціонал програми.

Педагогічна доцільність полягає в тому, що дана програма дозволить надати допомогу у формуванні сталого інтересу до проектування, творчого застосування отриманих наукових принципів та знань.

В результаті освоєння програми здобувачі мають змогу навчитися:

- застосовувати твердотільне моделювання, параметричне моделювання (використовуючи параметричні розміри при визначенні), моделювання імпортованих файлів, сканованих з реальних об'єктів, а також використовувати вбудовані бібліотеки стандартних компонентів;
- основам інженерного аналізу;
- основам кінематичного аналізу;
- створювати фотореалістичні зображення майбутнього продукту;
- створювати анімацію конструювання;
- готувати модель та друкувати її на 3D принтері;
- користуватися та готувати креслення, правильно вказувати розміри, допуски, анотації;

- вести спільну роботу над проектом, спілкуватися, залишати коментарі, відстежувати зміни у проєкті, вести паралельне проєктування.

У подальшому передбачається адаптувати навчальний курс для курсів підвищення кваліфікації вчителів.

3D моделювання може ефективно використовуватися з метою попереднього відпрацювання низки експериментальних дій та операцій, формування загальних підходів до планування та проведення окремих етапів експериментального дослідження, а також збільшення рівня сформованості умінь та навичок у виконанні фізичного експерименту.

#### Література

1. Наказ МОН України №574 від 29 квітня 2020 р. «Про затвердження типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій». URL : <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovogo-pereliku-zasobiv-navchannya-ta-obladnannya-dlya-navchalnih-kabinetiv-i-stem-laboratorij>
2. Каленик М. В., Пасько О. О. Методика віртуального демонстраційного фізичного експерименту. *Фізика та астрономія в школі*. 2009. № 1. С. 29 -32.

**Анотація.** Каленик М. В. 3D-моделювання у навчанні фізики. У статті обговорюються аспекти використання 3D-моделювання у навчанні фізики з метою попереднього відпрацювання низки експериментальних дій та операцій, формування загальних підходів до планування та проведення окремих етапів експериментального дослідження, а також збільшення рівня сформованості умінь та навичок у виконанні фізичного експерименту.

**Ключові слова:** 3D-моделювання, проєктна діяльність, Autodesk Fusion 360, фізичний експеримент, міжпредметні зв'язки.

**Summary.** Kalenyk M. 3D modeling in teaching physics. The article discusses aspects of using 3D modeling in teaching physics to pre-test several experimental actions and operations, forming general approaches to planning and conducting individual stages of experimental research, as well as increasing the level of skills in performing a physical experiment.

**Keywords:** 3D modeling, project activities, Autodesk Fusion 360, physical experiment, interdisciplinary links.

**Аннотация.** Каленик М. В. 3D-моделирование в обучении физике. В статье обсуждаются аспекты использования 3D-моделирования в обучении физике с целью предварительной отработки ряда экспериментальных действий и операций, формирование общих подходов к планированию и проведению отдельных этапов экспериментального исследования, а также увеличение уровня сформированности умений и навыков в физическом эксперименте.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, проектная деятельность, Autodesk Fusion 360, физический эксперимент, межпредметные связи.

**Н. А. Каллаур**

кандидат педагогических наук, доцент,  
БрГУ имени А.С. Пушкина, г. Брест, Беларусь  
kalavur.m.a@tut.by

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ

Интерактивная доска представляет собой сенсорный экран, подсоединенный к компьютеру, изображение с которого передает на доску проектор. Специальное программное обеспечение для интерактивных досок позволяет работать с текстами и объектами, аудио- и видеоматериалами, Интернет-ресурсами, делать записи от руки прямо поверх открытых документов и сохранять информацию. Интерактивная доска предоставляет уникальные возможности для работы и творчества и легка в управлении, так как достаточно только прикоснуться к поверхности доски, чтобы начать работу на компьютере [1].

Возможности применения интерактивной доски позволяет выделить следующие направления ее использования в учебном процессе.

– Презентации, демонстрации и создание моделей.

Использование необходимого программного обеспечения и ресурсов в сочетании с интерактивной доской может улучшить понимание новых идей, так как интерактивная доска помогает учителям излагать новый материал очень живо и увлекательно. Она позволяет представить информацию с помощью различных мультимедийных ресурсов, упростить объяснение схем, помочь разобраться в сложной проблеме. На доске можно легко изменять информацию или передвигать объекты, создавая новые связи. Учитель может рассуждать вслух, комментируя свои действия, постепенно вовлекая учащихся и побуждая их записывать идеи на доске, что обеспечивает взаимодействие учащихся с новым материалом.

– Активное вовлечение учащихся.

Інтерактивна дошка, використовуючи різноманітні динамічні ресурси та покращуючи мотивацію, робить заняття цікавими як для вчителів, так і для учнів. Робота з інтерактивною дошкою може допомогти вчителю перевірити знання учнів, розвинути дискусію для прояснення вивчаємого матеріалу, що дозволяє учням краще зрозуміти матеріал. Керуючись обговоренням, вчитель може підтолкнути учнів до роботи в невеликих групах.

– Підвищення темпа та покращення організації заняття.

Використання інтерактивної дошки може покращити планування, темп та перебіг уроку. Файли або сторінки можна підготувати заздалегідь та прив'язати їх до інших ресурсів, які будуть доступні на занятті. На інтерактивній дошці легко переміщати об'єкти та надписи, додавати коментарії до текстів, малюнків та діаграм, виділяти ключові області та додавати кольори. Крім того, можна вставляти малюнки або графіки, а потім показувати ключові моменти уроку. Сторінки можна розмістити біля екрана, як ескізи. Вчитель завжди має можливість повернутися до попереднього етапу уроку та повторити ключові моменти уроку.

Програмне забезпечення для інтерактивних дошок дозволяє чітко структурувати заняття. Можливість зберігати уроки, доповнювати їх записами покращує спосіб подачі матеріалу. Завдяки різноманітності матеріалів, які можна використовувати на інтерактивній дошці, учні швидше приймають нові ідеї. Вони активно обговорюють нові теми та швидше запам'ятовують матеріал. Вчитель може по-різному класифікувати матеріал, використовуючи різні можливості дошки: переміщати об'єкти, працювати з кольором, – при цьому, приваблюючи до процесу учнів, які потім можуть самостійно працювати в невеликих групах. Іноді можна знову звертати увагу учнів на дошку, щоб вони поділилися своїми думками та обговорили їх перед тим, як продовжити роботу. Але важливо розуміти, що ця ефективність роботи з дошкою в значній мірі залежить від самого вчителя, від того, як він застосовує ці або інші її можливості.

Навчання з використанням інтерактивної дошки має ряд переваг:

– забезпечення більш чіткої, ефективною та динамічною подачі матеріалу завдяки можливості малювати та робити записи поверх будь-яких додатків, зберігати та друкувати зображення на дошці, включаючи будь-які записи, зроблені в час заняття, не витрачаючи при цьому багато часу;

– розвиток мотивації учнів завдяки різноманітному цікавому та динамічному використанню ресурсів;

– надання більших можливостей для участі в груповій роботі, розвитку особистих та соціальних навичок;

– використання різних стилів навчання (вчитель може звертатися до всіх можливих ресурсів, адаптуючись до певних потреб);

– забезпечення хорошого темпа уроку;

– надання можливості збереження використаних файлів в школьній мережі для організації повторення вивченого матеріалу;

– спрощення перевірки засвоєного матеріалу на основі збережених файлів [1].

В процесі проведення дослідження нами була розроблена презентація для уроку з використанням інтерактивної дошки. Презентація призначена для 11 класу, на тему: «Касальна площина циліндра». Головною відмінною рисою цієї презентації є те, що при формулюванні умов теореми та ілюстрації її на слайді доказ не записано. В процесі уроку доказ цієї теореми учні повинні записувати прямо «на екрані». При введенні поняття касальної площини використовується анімація для показу руху площини перерізу циліндра, що дозволяє учням наочно побачити перетворення поточної площини в касальну площину циліндра.

В якості прикладу ефективного використання технічних та дидактичних можливостей електронних презентацій як засобу навчання учнів математиці можна привести приклади презентацій, виконаних для демонстраційних або навчальних цілей, ігру-вікторину, інтерактивну лекцію з підтримкою мультимедіа для старших класів.

Інтерактивна лекція поєднує в собі переваги традиційного способу навчання під керівництвом педагога та індивідуального комп'ютерного навчання. Заздалегідь готуючись до лекції, викладач розробляє на комп'ютері в додатку «Power Point» програми «Office» необхідну кількість слайдів, доповнюючи відеоінформацію на них звуковим супроводом та елементами анімації. Звичайно, це значно підвищує вимоги до кваліфікації викладача. Він повинен мати необхідний рівень знань комп'ютерної техніки та володіти навичками роботи з програмним забезпеченням.

Важким умовою проведення інтерактивної лекції є наявність спеціалізованої аудиторії, оснащеної комп'ютерною технікою та сучасними засобами публічної демонстрації візуального та звукового навчального матеріалу. В процесі викладання лекції викладач епізодично надає інформацію на слайді в якості ілюстрації. Це сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу учнями. Участь в процесі навчання одночасно педагога та комп'ютера значно покращує якість викладання навчального матеріалу. Використання запропонованої методики активізує процес викладання, підвищує інтерес до математики та ефективність навчального процесу, дозволяє досягти більшої глибини розуміння навчального матеріалу.



В ході проведення дослідження нами була розроблена лекція в формі презентації по темі «Свойства функции  $y=\sin x$ » для 11 класів, яка дозволила школярам засвоїти цю тему на високому теоретичному і практичному рівнях.

Вигідним і цілесобразним є використання мультимедіа технологій при проведенні внікласних заходів по математиці. Використання мультимедіа при проведенні різних математичних вечорів, ігор, турнірів робить їх яскравими, цікавими і незабутніми для учнів. Як приклад ми розробили сценарій математичного турніру для 11-х класів з підтримкою мультимедіа, який був проведений серед учнів 11-х класів середньої школи № 30 міста Бреста.

#### Література

1. Горвін Ю. М. Інтерактивна дошка Smart Board: до і во время уроків. *Інформатика і освіта*. 2006. № 2. С. 123

**Анотація.** Каллаур Н. А. Використання інтерактивної дошки під час навчання шкільної математики. У даній статті розглядаються можливості застосування інтерактивної дошки в процесі навчання шкільної математики, показані переваги навчання математики за допомогою інтерактивної дошки. Наведені приклади проведення конкретних уроків в кабінеті з інтерактивною дошкою.

**Ключові слова:** інтерактивна дошка, програмне забезпечення, мультимедійна презентація.

**Summary.** Kallaur N. A. Using an interactive whiteboard in teaching school mathematics. This article discusses the possibilities of using an interactive whiteboard in the process of teaching school mathematics, shows the advantages of teaching mathematics using an interactive whiteboard. Examples of conducting specific lessons in a classroom with an interactive whiteboard are given.

**Key words:** interactive whiteboard, software, multimedia presentation.

**Аннотация.** Каллаур Н. А. Использование интерактивной доски при обучении школьной математике. В данной статье рассматриваются возможности применения интерактивной доски в процессе обучения школьной математике, показаны преимущества обучения математике с помощью интерактивной доски. Приведены примеры проведения конкретных уроков в кабинете с интерактивной доской.

**Ключевые слова:** интерактивная доска, программное обеспечение, мультимедийная презентация.

М. П. Капкина

Л. П. Ніколаєнко

КЗ «НВК «Загальноосвітній навчальний заклад І-ІІ ступенів – академічний ліцей №15»

Кам'янської міської ради, м. Кам'янське

nvk-dal15@ukr.net

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ -- НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УСПІШНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

У 2019-2020 н.р., у зв'язку з нестабільною ситуацією в країні щодо коронавірусної інфекції (COVID-19), виникла потреба в освоєнні нової форми навчання – дистанційної [1]. Тому ми поставили собі за мету дослідити: можливості застосування штучного інтелекту при розв'язуванні математичних прикладів; доцільність та потребу в наявності штучного інтелекту в вільному доступі учнів та його використання; підвищення обчислювальної культури і розвитку інтересу учнів до математики; ризику зловживання.

Об'єкт дослідження: учні НВК- академічного ліцею №15. Предмет дослідження: програма штучного інтелекту від компанії Microsoft – MATH. Завдання дослідження:

– вивчити необхідність застосування програми, правила користування мобільним додатком, принцип вводу математичних символів, теоретичний матеріал з даної теми.

– дослідити вірність виконання вправ по заданим параметрам, підвищення рівня НДУ учнів при застосуванні MATH.

Гіпотеза – найоптимальніший спосіб для самоконтролю при розв'язуванні математичних завдань в умовах дистанційного навчання. Методи дослідження – спостереження, моделювання, порівняння, експеримент, аналітичні, математичні, узагальнення. Обладнання: смартфон, персональний комп'ютер, інтерактивний комплекс, шкільне приладдя, підручник, зошит. Наукова новизна дослідження полягає у створенні комфортної траєкторії для навчання дітей у нестандартних ситуаціях.

Математика – один із найважливіших і найважчих предметів у школі. Однак, він може бути простим і веселим, а все завдяки тематичним мобільним додаткам. Діти зможуть покращити свої математичні навички, використовуючи мобільні додатки як альбоми для креслень, задачки та навіть персональних консультантів [2]. Міністерство освіти і науки [1] розробило низку нормативних документів та рекомендацій, щодо організації освітнього процесу з елементами дистанційної освіти з урахуванням санітарних норм, запитів батьків, освітніх потреб учнів, можливостей закладу.

Переваги і недоліки використання MATH під час дистанційної освіти:

1. Переваги: самостійне опрацювання матеріалу і самоконтроль; економія на репетиторах; персональний консультант, що не вирішує, а покроково пояснює завдання; завжди на зв'язку; підходить любий гаджет; розвиває математичну пам'ять, увагу, моторику рук.

2. Недоліки: зайва робота з гаджетом, яка псує зір та фізичний стан людини; російськомовний контент; ризики зловживання.

Як бачимо, переваг значно більше ніж недоліків, що дає можливість безпечного використання сучасного винаходу людства. Суть нашого експериментального дослідження полягає в з'ясуванні впливу штучного інтелекту на навчальні досягнення учнів під час дистанційної освіти. На початку дослідження ми досконало вивчили попит на наявність та застосування програм для вивчення математики та створили опитування серед здобувачів освіти на предмет знайомства з програмою та її використання. В опитуванні приймали участь 75 респондентів. Результати показали, що переважна кількість учнів знайомі з програмою та продуктивно її використовують. Звісно, що штучний інтелект поки що не може виконувати стовідсотково всі математичні вправи, але деякі з них йому підкорилися: дії з числами усіх ступенів; розв'язування рівнянь та нерівностей; розкладання многочлена на множники; розкладання квадратного тричлена на лінійні множники; побудови графіків; обчислення тригонометричних функцій.

В подальшому дослідженні приймали участь дві групи по 25 дітей з майже однаковим рівнем навчальних досягнень (НДУ) за підсумками I семестру (табл. 1).

Таблиця 1

Звіт НДУ за I семестр (I і II група)

	Початковий		Середній		Достатній		Високий		Рівень НДУ	
I група	1	4%	14	56%	7	28%	3	12%	10	40%
II група	2	8%	12	48%	9	36%	2	8%	11	44%

Під час впровадження форми дистанційного навчання та проведення згідно календарного плану уроків на тему «Розкладання квадратного тричлена на множники» групі II було запропоновано закріпити, самостійно перевірити набуті знання та навички за допомогою програми штучного інтелекту MATH [4]. Група I в той час, навчалась у звичайному режимі – без допоміжних засобів. Відповідно до заздалегідь складеного плану контрольних робіт був проведений контроль знань з даної теми в обох групах. Дані наведені в (табл. 2).

Таблиця 2

Звіт НДУ за II семестр (I і II група)

	Початковий		Середній		Достатній		Високий		Рівень НДУ	
I група	1	4%	11	44%	9	36%	4	16%	13	52%
II група	–	–	6	24%	13	52%	6	24%	19	76%

Отже, в результаті проведених досліджень з'ясувалось, що показники НДУ учнів II групи значно підвищились у порівнянні з попереднім періодом. Учні з початковим рівнем взагалі відсутні, а показник достатнього та високого рівня має розбіжність у 32 % на користь дистанційного періоду навчання із застосуванням штучного інтелекту.

На основі проведених досліджень, ми можемо рекомендувати використовувати штучний інтелект у вигляді мобільних додатків при вивченні математики та інших предметів. Також поширювати застосування його можливостей у відповідних сферах діяльності для полегшення людської праці.

#### Література

1. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затвердженим наказом МОН від 08 вересня 2020 року № 1115, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 28 вересня 2020 року за № 941/35224.
2. Освіта нова // Шість неймовірних додатків для юних математиків. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/3489-6-neimovirnykh-dodatkov-dlia-iunyk-matematykiv>
3. Додаток до листа Міністерства освіти і науки України Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 11.08.2020 1/9-430. Методичні рекомендації про викладання математики у 2020/2021 навчальному році.

**Анотація.** Капкина М. П., Ніколаєнко Л. П. Штучний інтелект – невід'ємна складова успішного навчання в освітньому процесі. В роботі розглянуто можливість застосування штучного інтелекту під час освітнього процесу на уроках математики. Використання програми MATH під час дистанційного навчання дозволило учням засвоїти нові теми та підвищити рівень навчальних досягнень. Рекомендовано використовувати штучний інтелект у вигляді мобільних додатків при вивченні математики та інших предметів.

**Ключові слова:** штучний інтелект, математика, дистанційна освіта, навчальні досягнення.

**Summary.** Kapkina M. P., Nikolaenko L. P. Artificial intelligence is an integral part of successful learning in the educational process. The paper considers the possibility of using artificial intelligence during the educational process in mathematics lessons. The use of the MATH program during distance learning allowed students to learn new topics and increase the level of academic achievement. It is recommended to use artificial intelligence in the form of mobile applications in the study of mathematics and other subjects.

**Keywords:** artificial intelligence, mathematics, distance education, educational achievements.

**Аннотация.** Капкина М. П., Николаенко Л. М. Искусственный интеллект – неотъемлемая составляющая успешного обучения в учебном процессе. В работе рассмотрена возможность использования искусственного интеллекта во время учебного процесса на уроках математики. Использование программы MATH во время дистанционного обучения позволило ученикам усвоить новые темы и повысить уровень учебных достижений. Рекомендовано использовать искусственный интеллект в виде мобильных приложений при изучении математики и других предметов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, математика, дистанционное обучение, учебные достижения.

**Н. Н. Кондрашов**

доктор педагогических наук

Международная ассоциация профессоров славянских стран, г. Кривой Рог, Украина

ORCID ID 0000-0002-3411-2209

E-mail: kondrashovmm@ukr.net

**Г. Петров**

доктор педагогических наук, профессор

Университ «Св. Климента Охридски», г. София, Болгария

petrov.g@abv.bg

## УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЗАЦИЕЙ ОБУЧЕНИЯ – ВАЖНЫЙ РЕСУРС ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В условиях глобализации и информатизации современного общества повышается роль качественного образования в подготовки современных кадров, особенно в сфере педагогической деятельности. Решение проблемы качества образования предопределяет поиск новых ресурсов интенсификации образовательного процесса в различных типах учебных заведений. Внимание отечественных и зарубежных ученых привлекает педагогический дизайн как ансамбль средств, воздействующий на профессиональное становление специалистов, развитие их творческих умений, навыков, способностей к инновационной деятельности и использованию нововведений в образовательном процессе. Н. Kim подтверждает результатами своего исследования, что «знания, навыки и отношения были улучшены относительно производительности оценки, формирования основных решений проблем, общения, критического мышления и самостоятельности, направленность мотивации, engage-ум, уверенность, удовлетворение и радостное обучение подтверждают эффективность информационного дизайна в условиях университета» [2].

Наряду с информационным ресурсом возрастает роль технического, Internet-ресурса, дидактического и методического его аспектов, что предопределяет рассмотрения всех ресурсных возможностей педагогического дизайна в повышении качества современного образования. Большинство ученых отдают ведущую роль технологизации современного обучения, т.к. обучение, построенное на усвоение конкретных фактов, изжило себя в принципе, ибо факты быстро устаревают, а их объем стремиться к бесконечности [1, с. 53]. Положительно оценивая достижения зарубежных ученых в сфере виртуального обучения с использованием дизайна как совокупности компьютерных и интернет ресурсов, мы полагаем, что педагогический дизайн нерационально ограничивать техническим ресурсом, недооценивая методического, этического и эстетического его аспектов. Целесообразнее говорить о гармонизации всех ресурсных возможностей педагогического дизайна.

Необходимо исходить из того, что сами по себе средства педагогического дизайна стихийно не обеспечивают желаемого образовательного результата. Эффективность их возможна только при умелом и грамотному управлению процессом технологизации обучения в условиях университета. Управление в системе подготовки будущих педагогов обеспечивает развитие творческих способностей, креативное саморазвитие, самореализация и самоутверждение их в самостоятельной профессиональной деятельности. Специфика управления обучением на основе самопознания, самоуправления своими действиями, включения в различные виды творческой деятельности в условиях постоянного анализа и оценивания собственных достижений, рефлексии результатов. Принцип управления предусматривает организацию, технологичность и подконтрольность образовательного процесса м информационно-образовательного пространства, в котором он реализуется. Управление технологизацией обучения способствует созданию творческой среды, активизации позиции личности в профессиональном становлении.

В практике подготовки будущих педагогов технологическая сторона образовательного процесса и управление им, нередко, недооценивается. В структуре технологизации большую роль играет рефлексия, ориентированная на реализацию в обучении креативно-деятельностного, компетентностного и содержательно-процессуального подходов к управлению обучением, использованию средств педагогического дизайна в повышении его продуктивности. Реализация этих подходов к управлению ресурсами педагогического дизайна в обучении обеспечивает: а) конкретизацию цели и задач образовательного процесса; б) наличие набора задач-ситуаций, обеспечивающих проблемность, новизну,

практичність, межпредметність, креативність, рефлексію і самооцінку прийнятих рішень; в) технологію процесу рішення задач-ситуацій; г) алгоритм подолання складних ситуацій; д) технологія супроводження, консультування і підтримки студентів в оволодінні освітньої програмою підготовки к професійній діяльності.

Управління технологізацією навчання як важкого ресурсу педагогічного дизайну, впливаючого на продуктивність навчальної діяльності студентів – це проектування взаємодії в системі «преподаватель - студенти» на діяльній основі з використанням ансамблевого набору засобів педагогічного дизайну, що забезпечує необхідні організаційно-педагогічні умови активізації пізнавальної діяльності студентів, раціонального управління використаннями різних засобів навчання з метою досягнення проектуемого освітнього продукту – готовності студентів к творчій професійній діяльності.

Процес управління технологізацією як важкого ресурсу педагогічного дизайну в підвищенні якості освіти є системним об'єктом і реалізується як відкрита самоорганізована система в відповідності м логікою і закономірностями використання необхідних засобів навчання для творчого розвитку особистості майбутнього педагога. Ефективність ресурсних можливостей ансамблю засобів педагогічного дизайну обумовлюється єдиністю цілі, завдань і взаємодією учасників освітнього процесу, підвищенням рівня управління, матеріально-технічним і методичним інструментарієм.

Управління технологізацією навчання стимулює досягнення запланованого результату, досвіду творчій діяльності в нестандартних ситуаціях з використанням необхідних засобів педагогічного дизайну, що позитивно впливає на якість освітнього процесу. Управлінський аспект педагогічного дизайну як ансамблю технологічних засобів навчання стимулює вибір педагога в створенні власної освітньої системи, забезпечуючої гармонізацію ціннісних орієнтацій, інтелекту і емоцій з змістом освіти.

Технологізація піддається тільки формі освітньої діяльності: оброблений матеріал, діяльність педагога по вирішенню проблем, стимулювання дій студентів, активність в досягненні запланованого результату; аналіз, прийняття управлінських рішень, управлінські діяльність по досягненню проектуемого цілі. Такою формою є різні види технологій. Технологія – це наукове проектування і точне вироблення гармонічних педагогічних дій, передбачаючих управління навчанням, конкретними діями, способами рішення конкретних завдань в конкретних ситуаціях.

Використання технологій в управлінні технологізацією освітнього процесу на основі ансамблю засобів педагогічного дизайну стимулює створення і реалізацію освітніх траєкторій як цілеспрямованих програм підготовки студентів по досягненню цілей навчання в відповідності з їх можливостями, здібностями, ціннісними орієнтаціями і установками на навчальні досягнення під керівництвом педагога.

Продуктивність управління технологізацією навчання обумовлюється методичним ресурсом педагогічного дизайну, використанням його різноманітних засобів: відкритого доступу к різним джерелам інформації, новими формами взаємодії в системі «преподаватель - студенти - комп'ютер»; різними формами використання інформації і її структурування, гнучкістю, індивідуалізацією навчальних завдань, засобами використання теорії для рішення практичних завдань, реалізацією принципу «навчання на протязі всієї життя».

Таким чином, управління технологізацією навчання є дійсним засобом набуття студентами умінь застосування знань як інструмента практичних дій і досвіду самоуправління ними, що позитивно впливає на успішність навчання і якість освіти.

#### Література

1. Гин А. Семь противоречий образования. *Народное образование*. 2004. № 8.
2. Kim H, Jang Y. Flipped Learning with simulation in undergraduate nursing education. *J Nurs Educ*. 2017. № 56 (6). P. 329–36.

**Анотація.** Кондрашов Н. Н., Петров Г. Управління технологізацією навчання – важкий ресурс педагогічного дизайну підвищення якості вищої освіти. У статті визначено сутність поняття «управління», «педагогічний дизайн», «технологізація навчання», конкретизовані їх функції, ресурсні можливості різноманітних технологій. Управління технологізацією навчання розглядається як важливий ресурс педагогічного дизайну, впливаючого на продуктивність навчальної діяльності, проектування в системі «викладач - студенти» на діяльній основі шляхом використання ансамблевого набору засобів активізації пізнавальної діяльності студентів, раціонального управління з методикою досягнення запланованого освітнього продукту – готовності до творчої професійної діяльності.

**Ключові слова:** управління, технологізація навчання, педагогічний дизайн, технологія.

**Summary.** Kondrashov N. N., Petrov G. Management of learning technology is an important resource for pedagogical design to improve the quality of higher education. The article defines the essence of the concept of "management", "pedagogical design", "learning technology", specifies their functions, resource capabilities of various

*technologies. Management of learning technology is considered as an important resource of pedagogical design, influencing the productivity of educational activities, designing in the system "teacher - students" on an activity basis by using an ensemble set of tools to enhance students' cognitive activity, rational management with the method of achieving the planned educational product- readiness for creative professional activity.*

**Key words:** *management, technologicalization of education, pedagogical design, technology.*

**Аннотация.** Кондрашов Н. Н., Петров Г. **Управление технологизацией обучения – важный ресурс педагогического дизайна повышения качества высшего образования.** В статье определены сущность понятия "управление", "педагогический дизайн", "технологизация обучения", конкретизированные их функции, ресурсные возможности различных технологий. Управление технологизацией обучения рассматривается как важный ресурс педагогического дизайна, влияющего на производительность учебной деятельности, проектирование в системе «преподаватель – студенты» на деятельностной основе путем использования ансамблевого набора средств активизации познавательной деятельности студентов, рационального управления с методикой достижения запланированного образовательного продукта – готовности к творческой профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** *управление, технологизация обучения, педагогический дизайн, разработка.*

**M. P. Kontsevoy**  
Brest State University, Brest  
kmp@brsu.by

### COMPUTER MODELING SYSTEM FOR TEACHING ENGLISH FOR SPECIAL PURPOSES

English for special purposes (ESP) assumes an orientation toward the learner and a profile learning process. Almost every professional activity nowadays involves the use of computer programming tools, mathematical methods, computer simulation and visualization. Computer algebra systems can be applied to implement teaching English for special purposes of developing computer and subject-based competencies. The universality of current symbol modeling in computer algebra systems (Maple, Sage, Maxima, Reduce, etc.) is substantiated in the epistemological NKS-paradigm [1]. Linguistics, that is one of the most promising areas for the successful advancement of symbolic computation, should rely on developments of computational algebra: computer programming tools, such as CAS Mathematica, the Wolfram programming language [2], Wolfram|Alpha [3], CDF (Computable Document Format) [4], and Wolfram Programming Cloud [5]. Files in the CDF format can be inserted into web pages and viewed directly in a browser as full-screen documents, their contents are updated when interacting with the user's graphic elements. Free CDF-Player contains Mathematica runtime library, the contents of the document may be generated in response to a user action by means of any algorithms or visualizing functions [6]. This makes CDF convenient to visualize material operating with volumes of diverse data, including linguistic data. CAS Mathematica is simple to learn and makes it possible to visualize the results of language data processing in the form of a broad set of multimedia models (graphics, sound, animation, interactivity, etc.). Dozens of samples to create interactive models based on symbolic computation of various aspects of linguistic data which cover almost all areas of teaching English for special purposes are presented and available on the Internet [7].

Teaching lexical aspect of speech activity can be effectively implemented through the Word Clouds interactive model. It provides a visible way to systematize lexical material predominantly on its introduction and consolidation phases, which greatly facilitates memorizing new vocabulary. The simplicity of this model makes it easy to integrate into the learning process. The model may serve as a tool for composing exercises focused on the development of receptive and productive lexico-grammatical skills; dialogue composition on the basis of proposed lexemes, as an example.

The Languages in South American Countries multimedia sample model is suited to familiarization of students with regional varieties of the English language. Demonstration of subject-specific vocabulary right on the geographic map, provision of semantic analogies, translation of expressions into the students' first language enables to form cross-cultural knowledge base, as well as providing a way for stepping out of the target language conceptual system. This model can also be realized in the form of a creative research project based on a subject-specific vocabulary topic.

Both the acquisition of topical vocabulary and control of the receptive vocabulary formation level can be accessed through the use of the Wordfinder Puzzle and Play Hangman interactive models. These models operating as a puzzle game may act as a means of stimulating and motivating students to study the foreign language. In the course of task completion, students not only master the required lexical material, but also improve their self-learning skills and attention span. The capability of CDF to be optimized for learners of different skills levels and the multifunctionality of the models themselves extend the range of their use.

The 2008 Convention Speeches sample model provides teachers with an opportunity to organize text analysis interactive activities in text comprehension classes. Having processed the language data, the model

represents the list of the words most frequently used in the given work in form of a graph. On the basis of the information received, students can thoroughly explore lexical and grammatical, structural and semantic, stylistic and cultural aspects of a text within a discussion organized by the teacher.

The Word Webs interactive model may be used in order to represent word families. It makes it possible to illustrate the phenomenon of polysemy of English affixes as well as the derivational capacity of the chosen lexical material. Another way to represent affixes in all their diversity is to demonstrate them within a sequence of words containing a common element with the help of the Common Subsequences of Words model. When accomplishing model-based assignments, students not only acquire knowledge of the core principles of affixation in a foreign language, but also expand their active vocabulary.

An illustration of the word wrap rules may be provided with the help of the Un Divisor Silábico (Spanish) demonstration model. Students may also be encouraged to present the chosen words in context or supplement the correct pattern with a wrong one. Besides the obvious educational benefits, the given task simplifies the process of phonetic skills improving by appealing to the principles of syllabification and even contributes to realizing the significance of the article as a part of speech.

The Nonsense Sentence Generator multimedia model may be used as a tool of demonstration of the structural differences of various syntactic units typical of analytic languages. Learners may also be offered to focus on one of the communicative, e.g. interrogative or imperative, or structural, e.g. simple one-membered or compound, types of sentences or to complement their projects with schematic models of the sentences created.

The Animal Sounds interactive model may provide the basis for a wide range of tasks improving hearing and spelling skills, e.g. assignments on homographs differentiation or long/short vowels opposition. It may also be proposed to create a project of a cross-cultural character in form of a test which enables the user to guess the English-speaking country that the speaker lives in from a spoken speech segment. The task fulfillment may not only result in students' acquisition of specific knowledge, but also contribute to the removal of language barriers.

With the example of the Letter Highlighting in Text demonstration model, it is possible to illustrate the connection between orthography and phonetics of the English language: the task may consist in creation of a model in which the phonetic principle of orthography is highlighted along with a less obvious for a non-native speaker type of spelling, explained mostly by historical tradition. In order to facilitate the task students may be offered a text adjusted to the goals of the project by the teacher and given an opportunity to use a speech synthesizer.

Symbol modeling can be successfully used in the context of teaching English for special purposes. Computer algebra systems make it possible to effectively solve the problems of motivation for English learning for specialists of different areas and significantly increase the level of its acquisition.

#### References

1. Stephen Wolfram A. New Kind of Science / [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.wolframscience.com/>
2. Wolfram Language / [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.wolfram.com/language/>
3. Wolfram|Alpha / [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.wolframalpha.com/>
4. Computable Document Format (CDF) for Interactive Content / [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.wolfram.com/cdf/>
5. Wolfram Programming Cloud: Introducing a Programming / [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.wolfram.com/wolfram-one/>
6. Wolfram CDF Player for Interactive Computable Document [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.wolfram.com/cdf-player>
7. Wolfram Demonstrations Project & Contributors / [Electronic resource] – Mode of access: <http://demonstrations.wolfram.com/>

**Анотація. Концевий М. П. Система комп'ютерного моделювання для навчання англійської мови спеціального призначення.** У статті описано можливості застосування методів обчислювальної алгебри та комп'ютерного моделювання для вдосконалення методів навчання англійської мови спеціального призначення. У цій статті представлені методи навчального моделювання за допомогою *Mathematica*.

**Ключові слова:** *Mathematica*; обчислювальна алгебра; моделювання; візуалізація;

**Summary. Kontsevoy M. P. Computer modeling system for teaching English for special purposes.** The article describes the possibilities of applying methods of computational algebra and computer modeling to improve methods of teaching English for special purposes. This article introduces instructional modeling techniques using *Mathematica*.

**Key words:** *Mathematica*; computational algebra; modeling; visualization.

**Аннотация. Концевой М. П. Система компьютерного моделирования для обучения английскому языку для специальных целей.** В статье описаны возможности применения методов вычислительной алгебры и компьютерного моделирования для совершенствования методики обучения английскому языку для специальных целей. В этой статье представлены обучающие методы моделирования с использованием *Mathematica*.

**Ключевые слова:** *Mathematica*; вычислительная алгебра; моделирование; визуализация.

**Ю. А. Кравченко**

кандидат фізико-математичних наук  
Сумський державний університет, м. Суми  
ORCID ID 0000-0003-4147-2824

**В. О. Кравченко**

кандидат фізико-математичних наук  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми  
ORCID ID 0000-0003-0648-4977

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ІНОЗЕМНИМ СТУДЕНТАМ

На сьогодні питання конкуренції між вишами України в наданні освітніх послуг іноземним громадянам є одним із ключових. Майже всі іноземні держави (Нігерія, ПАР, Алжир, Марокко, Зімбабве, Туніс, Індія, Пакистан, Туреччина, Бангладеш, Камерун, Китай і т.д.) визнають дипломи всіх державних і національних навчальних закладів України. Виключення складають такі країни як Йорданія, Єгипет і Ірак. Ці країни визнають лише дипломи КНУ ім. Т.Г. Шевченка, НМУ ім. О.О.Богомольця, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Сумського державного університету (СумДУ), ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Львівського національного університету ім. Івана Франка. Тому ключовими є питання якісного надання освітніх послуг, наявності в університеті розроблених колекцій дидактичних матеріалів з мовних та фундаментальних дисциплін і, враховуючи сучасні досягнення науки і техніки та психологічні особливості сучасного студента, інтенсивності застосування інформаційних комп'ютерних технологій в навчальному процесі.

Підходячи відповідально до навчального процесу сьогодні, для того, щоб зробити живою і цікавою дисципліну сучасному студенту, викладач покладає на своє плечі дуже великий об'єм роботи по формуванню електронного контенту дисципліни. Для цього в навчальному процесі на Україні користуються такими платформами як the Manhattan Virtual Classroom Blackboard, Moodle, eLearning Server 3000, Web Course Tools, ATutor, LAMS, OLAT, Open ACS, Sakai, Acollab, COSE, DodeboLMS, ELEDGE, Ganasha, ILIAS, LON-CAPA, LRN, Open Cartable, Colloquia, Open LMS, Claroline, Dokeos. Програмістами СумДУ розроблено **конструктор навчально-методичних матеріалів Lectur.ED** (<https://elearning.sumdu.edu.ua>), який дає можливість викладачеві: формувати електронний контент дисципліни; опублікувавши матеріали, надавати електронні посилання студентам на створену або створювану колекцію теоретичних та практичних матеріалів дисципліни; зробити цікавою роботу студента: традиційну форму вивчення дисципліни комбінувати з застосуванням в навчальному процесі власних мобільних пристроїв вдома чи в аудиторії (виконання тестових завдань, робота з тренажерами).

**Робота з іноземними студентами передбачає, в першу чергу, забезпечення таких напрямків:**

1) Створення комфортного морального середовища для адаптації іноземних студентів до умов і правил життя в нашій країні та навчання в своєму університеті.

2) Вивчення української мови до рівня розуміння студентами розмовної мови.

На наступному етапі в навчальний процес зі студентами-іноземцями вступають фахівці з інших дисциплін. На момент введення в розклад таких дисциплін, як математика та фізика, студенти уже відвідують по чотири пари в день. Тим, хто дійсно старається навчатися і відвідує всі заняття - складно. І тому доречно комбінувати стандартні методи навчання із застосуванням онлайн-технологій. Застосування в навчальному процесі мобільних пристроїв для виконання тренувальних завдань, стимулює зорову пам'ять студентів і захоплює їх так, що вони працюють і після закінчення пари, не відчуючи втоми. Зазвичай на виконання тестових завдань в якості навчальних на заняттях і для роботи вдома викладач надає студенту по декілька спроб на виправлення помилок. Коли мова йде про контрольний тест, то тут призначається єдина спроба для внесення правильної відповіді на питання. Платформа **Lectur.ED** дозволяє викладачеві сформувати підсумковий тест на основі опрацьованих тестів в розділі. За одним наданим посиланням буде працювати вся група, але у кожного студента на екрані буде своє тестове питання з блоку.

Таким чином, навіть, у невідповідального студента є стимул до виконання домашніх завдань.

**Анотація.** Кравченко Ю. А., Кравченко В. О. Інформаційні технології під час викладання фундаментальних дисциплін іноземним студентам. В роботі представлено практичний досвід роботи викладачів на підготовчому відділенні зі студентами-іноземцями. Описано особливості формування електронного контенту дисципліни на платформі Сумського державного університету за допомогою конструктора навчально-методичних матеріалів Lectur.ED. Розкрито переваги застосування онлайн-технологій при вивченні природничих дисциплін. Показано, як включити мобільні пристрої в навчальний процес та стимулювати вивчення лексики та основних правил з дисципліни студентом-іноземцем без застосування авторитарних методів в початковому процесі.

**Ключові слова:** електронний контент дисципліни, конструктор навчально-методичних матеріалів Lectur.ED, онлайн-тестування

**Summary. Kravchenko Yu. A., Kravchenko V. O. Information technologies during the teaching of fundamental disciplines to foreign students.** *The paper presents the practical experience of teachers in the preparatory department with foreign students. The peculiarities of the formation of electronic content of the discipline on the platform of Sumy State University with the help of the designer of educational and methodical materials Lectur.ED are described. The advantages of using online technologies in the study of natural sciences are revealed. It is shown how to include mobile devices in the educational process and stimulate the study of vocabulary and basic rules of the discipline by a foreign student without the use of authoritarian methods in the initial process.*

**Keywords:** *electronic content of the discipline, designer of educational and methodical materials Lectur.ED, online testin.*

**Аннотация. Кравченко Ю. А., Кравченко В. А. Информационные технологии при преподавании фундаментальных дисциплин иностранным студентам.** *В работе представлен практический опыт работы преподавателей на подготовительном отделении со студентами-иностранцами. Описаны особенности формирования электронного контента дисциплины на платформе Сумского государственного университета с помощью конструктора учебно-методических материалов Lectur.ED. Раскрыты преимущества применения онлайн-технологий при изучении естественных дисциплин. Показано, как включить мобильные устройства в учебный процесс и стимулировать изучение лексики и основных правил по дисциплине студентом-иностранцем без применения авторитарных методов в начальном процессе.*

**Ключевые слова:** *электронный контент дисциплины, конструктор учебно-методических материалов Lectur.ED, онлайн тестирование*

**Н. В. Кухай**

*доктор педагогічних наук, доцент,*

*Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів*

*ORCID:0000-0002-9193-1956*

*nkuhai@gmail.com*

#### РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У процесі навчання навчальних дисциплін математичного спрямування (ОС «Магістр») доцільно організувати навчальну діяльність здобувачів освіти так, щоб вони побачили, що відбувається розширення і поглиблення системи їхніх знань, у тому числі і методологічних, про методи математичного дослідження, про математичні поняття і їх властивості, про способи одержання і обґрунтування математичних фактів, про застосування математики у дослідженні явищ природи та суспільства.

Невід'ємним аспектом формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики є ознайомлення із сучасними концепціями і галузями математики. Нині до сучасних розділів математики, на думку науковців, варто віднести не тільки ті галузі, що виникли з середини XIX століття, а й ті, які виникли достатньо давно, але зараз перебувають у стадії бурхливого розвитку [1, с. 213-214]. До них варто віднести *теорію груп*, зокрема теорію неперервних груп, *функціональний аналіз*, *варіаційне числення*, *методи оптимізації*, *інтегральні рівняння*, *операційне числення*, *фрактальну геометрію* тощо.

Розширення, узагальнення і систематизацію методологічних знань майбутнього вчителя математики слід здійснювати під час вивчення дисципліни «Методологія й історія математики» (якщо такої дисципліни у навчальному плані підготовки нема, то варто ввести однойменний курс за вибором, створити проблемну групу тощо).

До навчальної програми цієї дисципліни доцільно включити теми:

1. Предмет, основи і рівні методології математики.
2. Предмет і завдання історії математики.
3. Формування математичного знання в історичному аспекті. Математичний аналіз. Сучасна алгебра. Геометрія.
4. Філософія та проблема обґрунтування математики.
5. Загальнонаукові методи пізнання в математиці.
6. Конкретно наукові методи пізнання в математиці.
7. Сучасні концепції математики. Основні напрями розвитку сучасної математики.

Для вивчення дисципліни «Методологія й історія математики» доцільно застосовувати лекції-бесіди, проблемні лекції, лекції-дискусії. Так, під час вивчення теми «Предмет і завдання історії математики» варто застосувати лекцію-бесіду (якщо студенти магістратури на ОС «Бакалавр» вивчали навчальну дисципліну «Історія математики», то вони з цим матеріалом ознайомлені; якщо – ні, то доцільно організувати «перевернуте навчання»), організувавши на початку лекції експрес-опитування. Далі доцільно організувати роботу у вигляді полілогу, під час якого студенти обмінюються думками про предмет математики і історії математики, про завдання історії математики, про значення історії математики для науковців і викладачів, здійснять рефлексію свого рівня засвоєння матеріалу.

Лекцію з теми «Конкретно наукові методи пізнання в математиці» варто провести у вигляді прес-конференції (для підготовки студентам можна запропонувати в якості додаткової літератури, наприклад, наші



роботи [2, 3]). Для цього заздалегідь треба визначити питання для обговорення. Для вказаної теми ними можуть бути такі:

1. Конкретно наукові методи математичного аналізу.
2. Конкретно наукові методи вищої алгебри.
3. Конкретно наукові методи вищої геометрії.
4. Конкретно наукові методи дисциплін методичного циклу.

Для підготовки до організації такої лекції варто застосувати групову форму роботи: кожна група студентів (їх має бути мінімум чотири) готує: повідомлення по одному із названих вище питань (які саме методи варто розкрити вказує викладач, а приклади застосування методу добирають студенти); запитання до учасників решти трьох груп. Роль викладача полягає у організації прес-конференції, здійсненні контролю та виправленні допущених помилок, доповненні та узагальненні викладеного матеріалу. Для з'ясування рівня сформованості методологічних знань варто провести самостійну роботу (в кінці цього або на початку наступного заняття). Можливий варіант такої роботи:

1. Метод невизначених коефіцієнтів: розкрийте його зміст та назвіть навчальні дисципліни, де цей метод використовується.
2. Перерахуйте конкретно наукові методи лінійної алгебри. Назвіть теми, під час вивчення яких відбувається формування знань про ці методи.

Для семінарських занять пропонуються такі теми:

1. Філософські проблеми математики.
2. Формування математичного знання під час III періоду розвитку математики.
3. Формування математичного знання на рубежі XIX і XX століть.
4. Історія розвитку конкретно наукових методів дисциплін методичного циклу.
5. Історія розвитку конкретно наукових методів дисциплін математичного циклу.
6. Підсумкове заняття. Написання есе на тему «Що таке математика і для чого її варто знати?»

Зауважимо, що семінарські заняття не мають бути чисто репродуктивним відтворенням лекційного матеріалу, їх основою має бути активна взаємодія студентів, тобто полілог. А тому варто для проведення цієї форми навчальної діяльності застосовувати методи інтерактивного навчання: дискусія, групове дослідження, «прес-конференція», взаємонавчання тощо.

Так, для системного розгляду філософських проблем математики пропонується провести лекцію і семінарське заняття:

Тема лекції: Філософія та проблема обґрунтування математики

1. Предмет математики.
2. Математика і реальний світ.
3. Проблема істинності математичного знання.
4. Концепції обґрунтування математики: логіцизм, інтуїціонізм, формалізм, конструктивізм.

Тема семінару: Філософські проблеми математики

1. Предмет математики та його еволюція.
2. Кризи в математиці.
3. Архітектура математики.
4. Внутрішні зв'язки математики.
5. Аксиологічний потенціал математичного знання.
6. Математика як мова науки.
7. Зовнішні зв'язки математики.
8. Вплив математики на розвиток суспільства.

Питання планів лекції та семінарського заняття практично не повторюються, а тому для підготовки до такого семінару студентам необхідно провести дослідження (групове чи індивідуальне). Саме заняття варто провести у вигляді творчого поєднання бесіди і дискусії.

Значна частка навчального навантаження студентів магістратури припадає на самостійну роботу. До цієї форми навчальної діяльності з засвоєння знань з дисципліни «Методологія й історія математики» відносяться: підготовка до лекцій і семінарських занять, написання рефератів, виконання навчально-дослідних проєктів. Формулюючи теми рефератів варто акцентувати увагу на вивченні діяльності українських математиків та українських математичних шкіл.

#### Література

1. Вірченко Н. О. Нариси з методик викладання вищої математики. К., 2006. 396 с.
2. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики : монографія. Харків, 2017. 336 с.
3. Кугай Н. В., Калініченко М. М. Підготовка майбутніх учителів математики: методологічний аспект : монографія. Харків, 2020. 522 с.

**Анотація.** Кугай Н. В. Розвиток методологічних знань майбутніх учителів математики. У роботі розглянуто можливості розвитку методологічних знань майбутніх учителів математики під час вивчення навчальної дисципліни «Методологія й історія математики».

**Ключові слова:** методологічні знання, методологія математики, історія математики.

**Abstract.** **Kuhai N. V. Development of methodological knowledge of future teachers of mathematics.** *The paper considers the possibilities of methodological knowledge development of future teachers of mathematics during the study of the discipline "Methodology and history of mathematics."*

**Key words:** *methodological knowledge, methodology of mathematics, history of mathematics.*

**Аннотация.** **Кугай Н. В. Развитие методологических знаний будущих учителей математики.** *В работе рассмотрена возможность развития методологических знаний будущих учителей математики в процессе изучения учебной дисциплины «Методология и история математики».*

**Ключевые слова:** *методологические знания, методология математики, история математики.*

**Н. М. Лосєва**

*доктор педагогічних наук, професор*

*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна*

*ORCID: 0000-0002-2194-134X*

**Д. Є. Терменжи**

*кандидат педагогічних наук*

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, Україна*

*ORCID: 0000-0002-0539-5545*

**В. Є. Пузирьов**

*доктор фізико-математичних наук, професор*

*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна*

*ORCID: 0000-0001-6770-182X*

## ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА У РЕАЛІЯХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Сьогодення диктує нові правила та надає нові можливості у всіх сферах людського життя, зокрема в освіті: зростає доступність освітніх ресурсів, з'являються нові педагогічні інструменти, формується цифрове освітнє середовище – нова віртуальна реальність, де взаємодіють всі елементи системи освіти і зароджується нова педагогіка, яка дозволяє будувати персональні освітні траєкторії в онлайн-середовищі. Але, нові можливості створюють і нові виклики та труднощі. Одними з найпоширеніших ускладнень, з якими стикаються сучасні педагоги, є проблема ефективної організації самостійної пізнавальної діяльності студента у межах дистанційного курсу.

Дослідженню проблеми ефективної організації дистанційного навчання математичних дисциплін у ВНЗ нами було присвячено близько десяти років плідної праці. Результати цього дослідження детально описані у статті [1], а також були взяті за основу у дисертації одного з авторів [2]. Так, у доповідях [3;4] було проведено аналіз самостійної діяльності студентів за умов змішаного навчання, наведено приклади самостійної роботи з математики у синхронному та асинхронному режимах. Було розглянуто питання професійної компетентності викладача, запропоновано шляхи безперервного вдосконалення власного професіоналізму у тому числі і за допомогою застосування сучасних інтерактивних технологій [5].

Нами було розроблено дистанційні курси (у LMS Moodle) з декількох математичних курсів (Основи вищої математики, Аналітична геометрія, Алгебра та геометрія), а також проведено педагогічний експеримент з метою удосконалення методики навчання студентів з математичних дисциплін з використанням технологій дистанційного навчання [6].

Підкреслимо, що організація самостійної роботи студентів передбачає розв'язання таких дидактичних задач: ознайомлення студентів з вимогами до самостійної роботи; забезпечення студентів засобами для її виконання; оцінювання, корекція та оприлюднення результатів навчальної діяльності.

**1. Ознайомлення студентів з вимогами до СР.** На вступному занятті викладач презентує студентам карту СРС, яка містить перелік видів самостійної роботи, терміни виконання, форми контролю та звітності, шкалу оцінювання. Самостійна робота студентів складається з обов'язкових (опрацювання матеріалу лекцій, написання модульного контролю та експрес-контролю, підготовка до лабораторних занять, вебінарів та виконання індивідуальних завдань) і вибіркового складових СРС (виконання додаткових завдань, творчого проекту, активність у форумах тощо). Зауважимо, що таку картку СРС, а також графік захисту індивідуальних робіт, засідань проблемної групи, вебінарів та консультацій в режимі онлайн студент може знайти та завантажити з матеріалів дистанційного курсу.

**2. Забезпечення студентів засобами для виконання обов'язкових складових СР.** Обов'язковим видом самостійної роботи студентів є опрацювання лекційного матеріалу і додаткового теоретичного матеріалу. Оцінювання такого виду СРС можна проводити у формі колоквиумів, тестування, математичних диктантів, експрес-контролів, модульних контрольних робіт в синхронному та асинхронному режимах. Для здійснення поточного контролю знань студентів з теоретичного матеріалу нами було створено спеціальну систему завдань («fill-in-blank»), розрахованих на 7-10 хвилин. Після проведення контролю доцільно дати студентам заповнити такі картки вдома, додати до свого зошиту і використовувати їх як опорні конспекти.

Окрім таких завдань студентам також пропонується у асинхронному режимі попрацювати з інтерактивними математичними тренажерами, пройти тестування. Більш детально про тестування та використання програмних засобів для створення тестів описано у статтях [7;8].

До вибіркової складової СРС ми відносимо виконання студентом або групою студентів творчого завдання у формі проекту. Такі завдання пропонуються нами з метою створення можливостей для самореалізації кожного студента. Педагоги [9] наголошують на необхідності такого типу завдань для розвитку творчого мислення студента. Захист проектів проводиться на практичних заняттях в режимі онлайн. Дистанційний курс також містить бібліотеку найкращих творчих проектів з можливістю їх завантаження або перегляду [10].

**Оцінювання, корекція та оприлюднення результатів СРС.** Одним із головних чинників підвищення ефективності самостійної роботи студента та навчального процесу в цілому залишається правильно організований контроль, що має враховувати вимоги часу та досягнення сучасних інформаційних технологій. Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться згідно наведеної раніше карти СРС. Після проведення експрес-контролів, модульних контрольних робіт передбачено проведення корекції знань студентів в межах роботи над помилками, що проводиться на практичному занятті, вебінарі, аудиторних консультаціях або у режимі онлайн.

Експериментальні дослідження, проведені нами зі студентами природничих спеціальностей («Математика», «Прикладна математика», «Хімія», «Біологія») цілком доводять, що використання запропонованих інтерактивних засобів для організації самостійної роботи студентів на засадах змішаного навчання, дає можливість для формування у студентів системи предметних компетентностей та одної з ключових компетентностей – уміння вчитися, а також максимального прояву їхніх здібностей, позитивних задатків, самобутності та оригінальності.

#### Література

1. Буркіна Н. В., Лосева Н. М. Самореалізація викладача вищого навчального закладу і дистанційне навчання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. №4(84). 2010. С.39-41.
2. Губар Д. Є. Методика створення і застосування інтерактивних засобів навчання студентів класичного університету аналітичної геометрії : дис...канд. пед. наук 13.00.02. «Теорія та методика навчання (математика)» / Донецький національний університет. Донецьк, 2013. 374 с.
3. Терменжи Д. Є., Лосева Н. М., Пузырьов В. Є. Самостійна робота студента в синхронному та асинхронному режимах: особливості організації. *Scientific Collection «InterConf»*, (45): 3th International Scientific and Practical Conference «Scientific Community: Interdisciplinary Research» (March 16-18, 2021). Hamburg, Germany: Busse Verlag GmbH, 2021. С. 135-142.
4. Лосева Н. М., Губар Д. Є. Використання інформаційного інтерактивного порталу «Аналітична геометрія» для організації самостійної роботи студентів. *Проблеми математичної освіти (ПМО-2013)*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Черкаси, 8-10 квітня 2013 р.). Черкаси: Вид-во ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2013. С. 273-275.
5. Лосева Н. М. Педагогічна компетентність викладача. *Дидактика математики: проблеми і дослідження*. Донецьк: Фірма ТЕАН, 2006. Вип. 25. С. 209-213.
6. Losyewa N., Termenzhy D. Distance technologies in action: E-learning in exile (the experience of Donetsk National University, Ukraine). *Educación y Sociedad en Red. Los desafíos de la era digital*. USAL, Buenos Aires, 2016. URL : <http://p3.usal.edu.ar/index.php/supsignosead/issue/current>
7. Лосева Н. М., Губар Д. Є. Використання програми ASSISTENT у процесі навчання дисципліні «Аналітична геометрія». *Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Київ : НПУ, 2010. С. 67.
8. Лосева Н. М. Тестування в умовах багатоступеневої підготовки фахівців у вищій школі. *Освіта і управління*. 2002. Т. 5. № 4. С. 150-156.
9. Чашечникова О. С., Колесник Є. А. Інноваційні підходи до підготовки майбутнього вчителя математики. Навчання елементарної математики. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. №8(42). С. 262-269.
10. Лосева Н. М., Терменжи Д. Є. Розробка сучасного дистанційного курсу з математики. *Проблеми математичної освіти (ПМО-2017)* : матеріали міжнародної науково-методичної конференції. Черкаси, 2017. С. 223-225.

**Анотація.** Лосева Н. М., Терменжи Д. Є., Пузырьов В. Є. **Організація самостійної роботи студента у реаліях дистанційного навчання.** Метою доповіді є висвітлення авторського досвіду розробки і використання дистанційного курсу з математичних дисциплін для організації самостійної роботи студентів. Виявлено та проаналізовано основні задачі, що стоять перед викладачем під час організації самостійної роботи студентів на прикладі дистанційного курсу з математичної дисципліни.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, самостійна робота студента, цифрова педагогіка, LMS Moodle.

**Summary.** Losyewa N., Termenzhy D., Puzyrov V. **Organization of students' self-study in distance learning realities.** The authors' experience in designing of students' self-study during developing and applying a

*mathematical distance course is presented in this talk. The main tasks facing the teacher during the organization of students' self-study in mathematics distance course are identified and analyzed.*

**Key words:** *distance learning, self-study of students, digital pedagogy, LMS Moodle.*

**Аннотация.** Лосева Н. М., Терменжи Д. Е., Пузырев В. Е. **Организация самостоятельной работы студента в реалиях дистанционного обучения.** Целью доклада является освещение авторского опыта разработки и использования дистанционного курса по математическим дисциплинам для организации самостоятельной работы студентов. Выявлены и проанализированы основные задачи, стоящие перед преподавателем во время организации самостоятельной работы студентов на примере дистанционного курса по математической дисциплине.

**Ключевые слова:** *дистанционное обучение, самостоятельная работа студента, цифровая педагогика, LMS Moodle.*

**Т. М. Махомета**

*кандидат педагогических наук, доцент  
tetiana.makhometa@gmail.com*

**І. М. Тягай**

*кандидат педагогических наук, доцент  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань  
tetiana.makhometa@gmail.com*

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЯК СКЛАДОВА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

В умовах модернізації системи освіти в Україні зростають вимоги до сучасного вчителя, способів його діяльності, що передбачає формування в майбутніх учителів здатності до конструювання ефективної педагогічної взаємодії. Це спонукає педагогічні вищі навчальні заклади до вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів, зокрема математики. Однією із важливих складових професійної підготовки майбутніх фахівців є формування компетентності щодо контролю й оцінювання навчальних досягнень здобувача освіти.

Щоб студент – майбутній учитель – впроваджував у власній професійній діяльності сучасні форми контролю навчальних досягнень, необхідно, щоб він став реальним учасником такого процесу. Якщо викладачі педагогічних університетів запроваджують тестові форми контролю для оцінювання навчальних досягнень, то, крім іншого, надають студентам гарний приклад для наслідування.

Запровадження новітніх технологій у системі освіти зумовлює нові підходи в оцінюванні навчальних досягнень із будь-яких дисциплін, зокрема з математики. Серед основних форм контролю знань школярів (попередній, тематичний, підсумковий) особливе місце займає поточний контроль, мета якого – відстежувати перебіг процесу навчання, отримувати інформацію про відповідність навчальних досягнень учнів вимогам чинної програми. Таке поточне оцінювання здійснюється майже на кожному уроці у різних формах, тому майбутні учителі мають бути готовими до такого оцінювання учнів. Оскільки зовнішнє незалежне оцінювання здійснюється у формі тестування, то доцільно поряд із традиційними методами і формами перевірки знань використовувати тестові форми контролю.

Тести можуть використовуватися на будь-якому етапі навчання. Одні з них покликані оцінити готовність здобувачів освіти до засвоєння нового навчального курсу, інші допомагають виявити конкретні прогалини в знаннях і спланувати необхідну цілеспрямовану корекційну роботу, треті дають можливість прогнозувати подальший процес навчання та його результати.

На сьогодні існує чимала кількість тестових програм, що реалізують різноманітні методи тестового контролю знань на уроках математики, наприклад: GOOGLE-форми, Quizlet, TestMaker, EasyQuizzzy, MyTestX тощо. Однак потрібно пам'ятати, що разом із використанням тестової форми контролю необхідно практикувати також і традиційні форми [1].

Застосування різних видів завдань у електронних тестах сприяє розвитку логічного мислення здобувачів освіти, формує вміння співставляти, конкретизувати, виділяти суттєву інформацію щодо обраної теми, розвивати зорову пам'ять, уміння чітко і лаконічно формулювати відповідь. Поточне тестування спонукає до систематичного вивчення матеріалу, дає можливість проаналізувати свої помилки, уникнути їх під час тематичного оцінювання.

Тести з автоматичною перевіркою дозволяють організувати швидке оцінювання рівня опанування навчального матеріалу здобувачами освіти. Зазвичай тестові системи надають можливість створювати запитання різних типів (множинний вибір, текстова або числова відповідь, упорядкування, встановлення відповідності тощо). Часто є доступними бібліотеки готових запитань, які можна додати до власних сесій тестування, змінюючи їх у разі потреби [2].

Сьогодні широкого розповсюдження набуває не просто електронне тестування, а саме онлайн-тестування. У зв'язку із пандемією Covid-19 онлайн-тестування широко використовується під час дистанційного навчання. Тому, під час підготовки майбутнього вчителя математики потрібно

використовувати такі програми тестування, які дозволять молодому фахівцю здійснювати контроль навчальних досягнень у своїх учнів в дистанційному форматі. Ефективність онлайн-тестування полягає в тому, що його учень може пройти вдома, а вчитель – контролювати кількість перезапусків та результат; учень має можливість подумати і прийняти рішення самостійно, без списування у сусіда по парті.

Одним із сучасних онлайн-інструментів, який викликає захоплення у здобувачів освіти незалежно від їх віку, є Kahoot!. Це навчальний сервіс, за допомогою якого можна проводити інтерактивні навчальні ігри: вікторини, обговорення, опитування тощо. Отримати доступ до нього можна через веббраузер або додаток Kahoot! у Google Play або App Store.

Доступ до платформи дає вчителю досить великі можливості: дозволяє залучати до тестування до 50 учнів; питання можна створювати самостійно або використовувати вже готові з банку питань; можна включити функцію для автоматичного перемішування відповідей у питанні; для візуалізації питання можна користуватися банком зображень, додавати їх до запитань чи використовувати як відповіді; є можливість обмежувати час, що дається учневі для відповіді на питання; можна визначати кількість балів за кожну правильну відповідь; дозволяє дізнатися як відповідав на запитання кожен учень, або будувати діаграми успішності академічної групи.

Ще одним онлайн-сервісом, який дозволяє створювати інтерактивні вправи є LearningApps.org. В даному конструкторі існують різні варіанти інтерпретацій вправ: вікторини, вставити пропущені слова, кросворди, пазли, тести та інше [1]. Використання можливостей сервісу LearningApps дозволяє різнобічно й цілеспрямовано формувати в учнів освітні компетентності та більш ефективно досягати запланованих результатів завдяки включенню кожного учня в пізнавальну, творчу діяльність.

Ще одним цікавим онлайн-ресурсом для оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти є Classtime. Classtime – це онлайн-помічник вчителя, що збагачує урок миттєвою візуалізацією рівня розуміння та прогресу усього класу в живому часі. За допомогою нього можна швидко перевіряти знання учнів, залучати дітей до командної роботи, працювати над помилками, готуватися до ЗНО та зробити свою підготовку до уроку набагато ефективнішою.

Даний сервіс є зручним і під час дистанційного навчання, адже можна завантажити загальний звіт по класу, який можна переглянути та завантажити як PDF файл. Також варто відзначити, що даний сервіс дозволяє додавати до питань картинки, відео, посилання, в сервісі є вбудований редактор математичних формул LaTeX. Сервіс Classtime містить великий перелік видів тестування, а саме: правда/неправда; встановити відповідність; встановити відповідність (1+ відповідей в рядочку); вибірка тексту; обрати область; кілька правильних відповідей; одна правильна відповідь; встановити порядок; текст.

Використання тестових завдань є оптимальним засобом контролю і оцінки знань в силу своєї об'єктивності, простоти у використанні і аналізі результатів. Незаперечною перевагою тестової перевірки є швидкість. Тестування є необхідним кроком на шляху розвитку методики контролю за засвоєнням навчального матеріалу.

#### Література

1. Артемчук О.Р. Можливості використання мобільних додатків під час вивчення планіметрії в середній школі. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/mozhливosti-vikoristannya-mobilnihdodatkov-pid-chas-vivchennya-planimetriyi-v-seredniy-shkoli>
2. Василиків І. Педагогічні умови застосування комп'ютерного тестування. *Молодь і ринок*. 2012. № 11. С. 152–156.

**Анотація.** Махомета Т. М., Тягай І. М. Сучасні технології контролю знань як складова освітнього процесу. *Визначено, що тестовий контроль є одним із ефективних та оптимальних методів перевірки знань, умінь та навичок здобувачів освіти. Виділено основні види тестів залежно від етапу освітнього процесу, на якому вони впроваджуються.*

**Ключові слова:** сучасні технології навчання, контроль, здобувачі освіти, онлайн-тестування.

**Summary.** Makhometa T., Tiahai I. Modern technologies of knowledge management as a component of educational process. *It is determined that test control is one of the effective and optimal methods of knowledge testing, skills and abilities of students. The main types of tests are identified depending on the stage of the educational process at which they are implemented.*

**Keywords:** modern learning technologies, control, students, online testing.

**Аннотация.** Махомета Т. Н., Тягай И. М. Современные технологии контроля знаний как составляющая образовательного процесса. *Определено, что тестовый контроль – один из эффективных и оптимальных методов проверки знаний, умений и навыков соискателей образования. Выделены основные виды тестов в зависимости от этапа образовательного процесса, на котором они внедряются.*

**Ключевые слова:** современные технологии обучения, контроль, соискатели образования, онлайн тестирование.

*Л. П. Міронець*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми*

*mironets19@gmail.com*

*С. В. Ткачова*

*ЗОШ № 18, м. Суми*

*stkacheva75@ukr.net*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ**

Зміни в системі освіти пов'язані, перш за все, з формуванням нової парадигми освіти (складовими якої виступають: упровадження інноваційних технологій навчання та виховання, інформатизація освіти, творча взаємодія вчителя та учнів) та змінами в державній освітній політиці [1].

Як показує світовий і вітчизняний досвід, інформатизація в сфері освіти дозволить істотно змінити на краще зміст і форми освітнього процесу, вирішувати завдання інтенсифікації та індивідуалізації навчання, формування пізнавальних здібностей учнів, поліпшення організаційної структури навчального процесу, поширення передового педагогічного досвіду, забезпечення права всіх громадян на отримані якісної освіти.

Найчастіше нові покоління «гіперактивних» дітей потребують нових форм подання навчального матеріалу. Однією з таких є інформаційно-комунікаційні технології. Їх використання може забезпечити наочність, що сприяє комплексному сприйняттю й кращому запам'ятовуванню матеріалу. Презентації увиразнюються показом фотографій, малюнків, графіків. Використовуючи анімацію та відеофрагменти, можна продемонструвати процес у динаміці. Усе разом забезпечує ефективність сприйняття інформації. Застосування мультимедійних презентацій компенсує відсутність в існуючих підручниках матеріалів, де відображено сучасні наукові досягнення.

Інформаційно-комунікаційні технології можна використовувати на таких формах навчальної діяльності: 1) «уроки-презентації», 2) «уроки-дослідження», 3) «віртуальні екскурсії», 4) «урок-лабораторна робота» й інші. Розгляньмо деякі типи уроків, які широко використовуються в освітньому процесі з біології.

### *1) Уроки-презентації.*

Учитель в програмі PowerPoint створює презентацію свого уроку. Тема уроку представлена на слайдах, де стисло висловлені ключові моменти питання, яке вивчається, що дає можливість учням протягом уроку вчителя сконцентрувати на них увагу. Розповідь учителя супроводжується відеорядом, який може бути представлений анімацією, малюнками, відеоматеріалами, фотографіями, необхідними картами і схемами.

### *2) Уроки-дослідження.*

Необмежені можливості комп'ютер відкриває для дослідницької роботи.

Цікаві уроки, на яких діти самостійно ведуть пошук, добирають матеріал за завданням учителя. На цих уроках учні можуть скористатися ресурсами Інтернету, медіатеки.

Навчально-дослідницька робота учнів виявляє їхню готовність до самостійної пізнавальної діяльності й сприяє розвитку творчих здібностей. Характерною ознакою навчально-дослідницької діяльності є те, що учень потрапляє в ситуацію, яка потребує не лише засвоєння знань, а й їх здобування. Він сам робить припущення, планує роботу та активно здійснює свій план, перевіряє результати.

Формування навчально-дослідницьких умінь ґрунтується на засвоєнні учнями емпіричних та теоретичних методів пізнання, розвитку логічного мислення, включення алгоритмічних приписів та евристик у процес навчання.

Навчально-дослідницьке уміння – це складне психічне утворення (синтез інтелектуальних та практичних дій, засвоєних та закріплених способів діяльності), яке лежить в основі готовності школярів до пізнавального пошуку і виникає в результаті керування діяльністю учнів [5].

### *3) Віртуальні екскурсії.*

Відвідати багато музеїв світу можна, не виходячи з комп'ютерного класу. Щоб організувати урок з відвідинами віртуального музею, потрібно скласти маршрут або сформулювати запит пошуку інформації для учнів. Важливою є організація роботи з одержаною інформацією. Необхідно, щоб результатом віртуальної екскурсії стала творча робота: доповідь, повідомлення, презентація, заповнена таблиця, відповіді на запитання й ін [3].

### *4) Урок-лабораторна робота.*

На лабораторних заняття передбачено широке використання натуральних об'єктів – живих рослин, тварин гербарного і фіксованого матеріалу. Поєднання натуральних об'єктів з використанням інформаційних технологій позитивно впливає на навчання й виховання учнів, зокрема: розширює коло самостійних робіт з включенням елементів дослідження, збільшує інтерес до предмета і навколишньої природи, дає можливість ширше застосовувати різноманітні прийоми і методи навчання, які активізують пізнавальну діяльність учнів.

Лабораторне заняття може бути організовано таким чином: учні виконують частину роботи на реальному лабораторному устаткуванні, а потім здійснюють моделювання досліджуваного об'єкта за допомогою комп'ютерної програми, останнє дає змогу побачити поведінку досліджуваного об'єкта в

широкому діапазоні. Такий підхід забезпечує економію значних матеріальних ресурсів у випадку унікальних і дорогих лабораторних експериментальних установок [2].

Завдяки анімаційним ефектам такі складні процеси, як біосинтез білка, дихання, фотосинтез, обмін речовин, можна зробити наочними і зрозумілими. Учням спочатку демонструється загальна схема процесу, а потім відпрацьовуємо кожний його крок. Те саме стосується й цитології: демонстрація мікрофотографій і малюнків клітинних органел, їх розташування в клітині значно полегшує сприйняття й запам'ятовування складної для розуміння учнів навчальної інформації, а використання анімацій дає змогу поетапно розглянути всі стадії поділу клітини. Під час вивчення теми «Білки» шляхом анімацій демонструємо не тільки будову, властивості й функції білків, але й досліди, якщо немає хімічних реактивів.

#### Література

1. Бондаревська В. М. Діти та нові інформаційні технології: позитивні та негативні наслідки нової культури людського життя. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2000. № 1. С. 49-52.
2. Міронець Л. П. Застосування комп'ютерних технологій на лабораторних роботах з біології у 7 – му класі. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ плюс – 2011»*: матеріали Всеукраїнської дистанційної науково – методичної конференції з міжнародною участю (11 лютого 2011 р., м. Суми). Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. Том III. С. 53-55.
3. Москаленко М. П., Вакал А. П., Міронець Л. П. Методика організації віртуальної екскурсії з біології на тему: «Вивчення біорізноманіття (на прикладі своєї місцевості)» (9 кл.). *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2017. № 1 (9). С. 45-51.

**Анотація.** Міронець Л. П., Ткачова С. В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання біології. Розглянуто можливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема презентацій, анімацій, відеофрагментів під час навчання біології у школі. Визначено, що інформаційно-комунікаційні технології можна використовувати на таких формах навчальної діяльності: 1) «уроки-презентації», 2) «уроки-дослідження», 3) «віртуальні екскурсії», 4) «урок-лабораторна робота» й інші.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, освітній процес з біології, віртуальні екскурсії.

**Summary.** Mironets L. P., Tkachova S. V. The use of information and communication technologies in the process of teaching biology. Possibilities of using modern information and communication technologies, in particular presentations, animations, video fragments during teaching biology at school are considered. It is determined that information and communication technologies can be used in the following forms of educational activities: 1) "lessons-presentations", 2) "lessons-research", 3) "virtual tours", 4) "lesson-laboratory work" and others.

**Key words:** information and communication technologies, biology educational process, virtual excursions.

**Аннотация.** Миронець Л. П., Ткачова С. В. Использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения биологии. Рассмотрены возможности использования современных информационно-коммуникационных технологий, в частности, презентаций, анимаций, видеофрагментов при обучении биологии в школе. Определено, что информационно-коммуникационные технологии можно использовать в следующих формах учебной деятельности: 1) «уроки-презентации», 2) «уроки-исследования», 3) «виртуальные экскурсии», 4) «урок-лабораторная работа» и другие.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, образовательный процесс по биологии, виртуальные экскурсии.

**В. А. Панченко**

Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ  
vitran2010@gmail.com

Науковий керівник – **В.М.Базурін**, кандидат педагогічних наук, доцент

#### БІБЛІОТЕКИ МОВИ PYTHON

Однією з найбільш популярних мов у наш час є мова Python. Її популярність зумовлена кількома чинниками:

- порівняна простота синтаксису;
- наявність усіх алгоритмічних конструкцій, характерних для більшості мов програмування;
- підтримка структурної та об'єктно-орієнтованої парадигм програмування;
- наявність значної кількості розширень, які встановлюються порівняно просто [1].

Саме тому мову Python вивчають у якості першої мови програмування.

Розглянемо найбільш поширені бібліотеки мови Python.

NumPy – ця бібліотека складається з елементів числового масиву і методів для обробки такого масиву. За допомогою NumPy здійснюються такі операції:

- математичні і логічні операції над масивами;
- перетворення Фур'є і процедури для маніпуляції з формою;
- операції, пов'язані з лінійною алгеброю (операції з матрицями, генерація випадкових чисел тощо).

Бібліотека NumPy розширює можливості мови Python і відіграє важливу роль навіть для початківців, оскільки стандартні засоби мови не надають можливості створювати двовимірні масиви, а за допомогою NumPy можна створити і обробляти двовимірні масиви так само, як і в інших мовах програмування.

Pandas – бібліотека для обробки і аналізу даних. Вона побудована поверх низькорівневої бібліотеки NumPy. За допомогою цієї бібліотеки можна створювати програми для обробки баз даних, побудови графіків функцій. Основними типами даних в Pandas є DataFrame і Series. Series – асоціативний масив, аналогічний до масиву в NumPy. Цей масив можна перетворити на словник.

DataFrame – таблицна структура даних. Можна виконувати такі операції з таблицею: додавання, зміна і видалення комірки, додавання і видалення стовпчика (рядка), збереження даних у таблицю.

За допомогою бібліотеки Pandas можна опрацювати статистичні дані, будувати графіки функцій різних типів.

Matplotlib – бібліотека для побудови графіків функцій різних типів. Дана бібліотека спирається на NumPy і використовує, крім власних, засоби NumPy. За допомогою Matplotlib можна побудувати графік функції і зберегти його у файл з розширенням PNG. Засоби побудови графіків надають можливість автоматизувати цей процес.

Graph – бібліотека, яка надає засоби роботи з комп'ютерної графікою.

wxPython – бібліотека, яка розширює можливості Python у напрямі створення віконних додатків. За допомогою засобів wxPython можна створити вікно програми, яке має більш якісний інтерфейс, ніж за допомогою бібліотеки tkinter.

pygame – бібліотека, яка надає програмісту засоби розробки комп'ютерних ігор. Ця бібліотека має значну кількість власних класів, за допомогою яких можна створити інтерактивну гру. Індустрія ігор зараз перебуває на піку свого розвитку, і ця бібліотека користується попитом.

Edison – бібліотека, призначена для взаємодії програм, написаних на мові Python, з мікроконтролерами і засобами робототехніки.

Ми розглянули лише деякі з бібліотек мови Python, які значно розширюють і поглиблюють можливості цієї мови.

Саме тому студенти, які вивчають мову Python, мають значні перспективи знайти робоче місце у майбутньому.

У перспективі ми плануємо розробити власну бібліотеку для мови Python, яка може бути використана у практиці розробки додатків.

#### Література

1. Боровець В. Мова програмування Python: з чого розпочати вивчення Python і куди рухатися. URL: <https://blog.ithillel.ua/ua/articles/mova-programuvannya-python-z-cogo-roschati-i-kudi-ruhatisya>

**Анотація. Панченко В. А. Бібліотеки мови Python.** У статті розглядаються перспективи вивчення мови Python і описуються характеристики частини бібліотек для цієї мови. Саме завдяки розширенням мова Python є перспективним засобом розробки програм.

**Ключові слова:** програмування, Python, розширення, бібліотеки

**Summary. Panchenko V. A. Python language libraries.** The article considers the prospects of learning the Python language and describes the characteristics of some libraries for this language. It is thanks to extensions that the Python language is a promising tool for program development.

**Keywords:** programming, Python, extensions, libraries.

**Аннотация. Панченко В. А. Библиотеки языка Python.** В статье рассматриваются перспективы изучения языка Python и описываются характеристики части библиотек для этого языка. Именно благодаря расширению язык Python является перспективным средством разработки программ.

**Ключевые слова:** программирование, Python, расширение, библиотеки

**Е. Д. Рылач**

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест  
iv.red01@gmail.com

Научный руководитель – **Каллаур Николай Антонович**, кандидат педагогических наук, доцент

#### ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ В 7-9 КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

В настоящее время весь мир, окружающий человека с самого начала его жизни, развивается, причем невероятно быстрыми темпами. Развитию поддаются все сферы: культура, здравоохранение, общество и т.д. Современное общество имеет прямую связь с процессом информатизации. Происходит



повсеместное внедрение компьютерных технологий. Поэтому начинать овладевать информационной культуры в современном обществе человеку необходимо с самого детства, сначала используя различные электронные игрушки, затем, в процессе взросления, привлекать гаджеты, персональные компьютеры, ноутбуки и т.д. В результате этого перед системой образования возникает необходимость подготовки учащихся к жизни в высокоразвитой информационной среде, что влечет за собой информатизацию самой системы образования на всех ее этапах. Это достигается путем применения современных информационных технологий при организации образовательного процесса.

Применение информационных технологий в образовательном процессе способствует непрерывному развитию у учеников как исследовательских способностей, познавательного интереса, мотивации, так и творческой самостоятельной и совместной работе. При компьютеризации процесса обучения открывается масса перспектив повышения качества и дальнейшего развития учебного процесса. Помимо этого, при компьютеризации учебного процесса сокращается разрыв между практической школьной подготовкой подрастающего поколения и предъявляемыми обществом к нему требованиями. Благодаря хорошему техническому оснащению большинства школ, у учителей есть возможность использовать современные информационные технологии в процессе обучения, как при проведении факультативных и стимулирующих занятий, так и непосредственно при проведении уроков. Это влечет за собой ряд положительных сторон как для учителя, экономия времени урока, наглядная демонстрация изучаемого материала и области его применения, алгоритмы решения заданий и т.д., так и для учащихся, которые проводят самостоятельный поиск, извлечение, систематизацию, анализ, отбор необходимого для решения различных учебных задач материала, ее последующее структурирование, преобразование, сохранение и, в конечном счете, использование [1].

Наибольших результатов при этом можно достичь на уроках математики, ведь математика, как учебный предмет, создает благоприятные условия для развития многих интеллектуальных качеств учащихся, включая пространственное воображение, аналитический, логический и алгоритмический виды мышления. Также не стоит забывать о том, что геометрическая составляющая обладает огромным гуманитарным и мировоззренческим потенциалом. Школьный курс геометрии состоит из двух больших частей – планиметрии и стереометрии, которые формируют и развивают у учащихся как пространственные представления и воображение, логическое мышление, так и умение выделять пространственные свойства и отношения объектов и пользоваться ими в процессе решения задачи [2].

Именно на уроках геометрии использование современных информационных технологий просто необходимо. Целесообразно использовать такие ИКТ, как презентация либо приложения, позволяющие по заданным параметрам выполнять чертежи различных фигур и вращать их относительно выбранных осей вращения. Это приведет и к экономии времени урока при выполнении чертежей, и к наглядной демонстрации материала изучаемой темы, что позволит ученику заметить и осмыслить связь, зависимости и различные свойства, которые будут присутствовать в данной теме.

Использование информационных технологий при изучении алгебры в 7-9 классах открывает возможность для экспериментов с параметрами для дальнейшей установки их соотношений, характера изменений. Это приводит к подлинному осознанию зависимостей между математическими параметрами и открывает возможность для сопоставления гипотезы и реальности. как наглядной демонстрации различных свойств, их взаимосвязей в рамках изучаемой темы, так и вывода и отработки алгоритма решения задач, наглядной демонстрации разницы между правильными и ошибочными ответами, визуализации творческих задач. Благодаря такому способу преподавания, за счёт богатства мультимедийных возможностей появляется возможность сделать процесс обучения творческим, интересным, запоминаемым и увлекательным, а также ориентировать его на учащегося [3].

Так, например, при объяснении темы «Координаты вектора» в 9 классе можно использовать различные программы, позволяющие выбирать необходимые пользователю параметры координат векторов и в последствии выполнять различные действия, такие как определение суммы, разности векторов и т.д., что позволит ученику заметить и осмыслить связь, зависимости и различные свойства, присутствующие в данной теме.

В 8-9 классе, при изучении темы «Функции», используя информационные технологии, можно как демонстрировать различные модели графиков функций, их свойств и т.д., так и самому изменять различные параметры, при задании функции, что приведет к наглядной демонстрации зависимостей различных параметров и свойств между собой. В дальнейшем это позволит учащимся быстрее разобраться, а самое главное – понять данную тему.

Таким образом можно сделать вывод, что на данный момент использование информационных технологий не только на уроках математики, но на всех остальных уроках, становится необходимостью.

#### Литература

1. Pedsovet.su. URL: <https://pedsovet.su/publ/164-1-0-1063>. – Дата доступа: 21..2021.
2. Макаренченко М.Г. Контекстуальный анализ учебных текстов по математике. *Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена*. 2008. №11. С. 268-276.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. Москва : ИНТОР, 1996. С. 544.

**Анотація.** Рилач Е. Д. Застосування інформаційних технологій на уроках алгебри і геометрії в 7-9 класах середньої школи. У цій статті коротко висвітлено основні переваги використання сучасних інформаційних технологій у процесі освіти. Наведено деякі варіанти їх застосувань при вивченні деяких тем.

**Ключові слова:** інформатизація, ІКТ, мультимедійна презентація, геометрія, алгебра.

**Summary.** Rylach E. Problems of using multimedia presentations in stereometry lessons. This article briefly highlights the main advantages of using modern information technologies in the educational process. Some variants of their applications in the study of some topics are given.

**Keywords:** informatization, ICT, multimedia presentation, geometry, algebra.

**Аннотация.** Рылач Е. Д. Применение информационных технологий на уроках алгебры и геометрии в 7-9 классах средней школы. В этой статье кратко освещены основные преимущества использования современных информационных технологий в процессе образования. Приведены некоторые варианты их применений при изучении конкретных тем.

**Ключевые слова:** информатизация, ИКТ, мультимедийная презентация, геометрия, алгебра.

**О. В. Семенко**

**І. А. Волощук**

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг  
semenko908@gmail.com

Науковий керівник – **Волощук І. А.**, кандидат педагогічних наук

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

Інформаційні технології стали неоціненним помічником для освіти в цілому і для вчителя зокрема. Переваги впровадження ІКТ в шкільну освіту не можна оскаржити: значно зросла швидкість пошуку та подання інформації, з'явилися додаткові можливості для наочного її подання, спростився процес контролю знань, та й самі підручники часто доповнюються, а в деяких випадках навіть замінюються, електронними ресурсами.

Відомо, що якщо дітям запропонувати щось нове, незвичайне, вони стають більш цілеспрямованими, винахідливими. Саме цей факт наштовхує на думку застосовувати інформаційні технології на будь-якому уроці. Використання ІКТ може перетворити викладання традиційних навчальних предметів, раціоналізуючи дитячу працю, оптимізувавши процеси розуміння і запам'ятовування навчального матеріалу, а найголовніше, підвищити інтерес дітей до навчання.

Можна виділити наступні переваги використання сучасних інформаційних технологій на уроках математики:

- можливість комплексного вирішення освітніх, виховних і розвиваючих завдань;
  - підвищення інтересу і мотивації навчальної діяльності в учнів;
  - можливість здійснення диференційованого підходу: постановка кожному учню індивідуальних цілей і завдань на уроці в залежності від рівня підготовки учня, мотивації і рівня володіння засобами ІКТ;
  - розвиток самостійності і творчості учня за рахунок участі в проектах, пошуках і виборі інформації на різних навчальних сайтах і в мережі Інтернет;
  - збільшення обсягу переданої інформації за один урок, за рахунок використання презентацій і тестових завдань;
  - часткова оптимізація контролюючої функції вчителя за рахунок використання інформаційних форм перевірки знань учнів;
  - розвиток навичок планування, рефлексії, самоконтролю, взаємоконтролю в учнів за рахунок створення розвивального середовища на уроках.
- Інформаційні технології можна використовувати на різних етапах уроків математики:
- самостійне навчання з частковою відсутністю вчителя;
  - використання діагностичних та контрольних матеріалів;
  - виконання домашніх та самостійних творчих завдань;
  - використання комп'ютера для обчислень, побудови графіків;
  - використання програм, що імітують досліди і лабораторні роботи [1].

Математика – один із предметів, в якому використання ІКТ може активізувати всі види навчальної діяльності: вивчення нового матеріалу, підготовка і перевірка домашнього завдання, самостійна робота, перевірочні і контрольні роботи, позакласна робота, творча робота та ін [3].

Активна взаємодія школярів із ресурсами ІКТ розвиває здібності навчальної й дослідницької діяльності та дає змогу досягти кращих результатів у вивченні предмету [3].

До засобів, які слід використовувати у процесі формування дослідницьких компетентностей можна розглянути GRAN, GeoGebra та MathPiper.

GRAN (GRaphic ANalysis) призначений для підтримки вивчення математики, включаючи планіметрію, стереометрію, тригонометрію, алгебру і початки аналізу, початки теорії ймовірностей і математичної статистики.

GeoGebra – це вільно розповсюджуваний обчислювальний математичний пакет, який поєднує можливості динамічної геометрії з аналітичними обчисленнями. Оскільки GeoGebra має зручний та простий інтерфейс, її використання у навчальному процесі не становить труднощів для учнів. GeoGebra орієнтована на користувача, який не є професіоналом у програмуванні, а має тільки базову підготовку з ІКТ. Ця система комп'ютерної математики відповідає всім технічним та естетичним вимогам до педагогічного програмного забезпечення та має передумови для задоволення педагогічних вимог шляхом належного навчання [2].

MathPiper – це нова мова математичного програмування, яка, з одного боку, досить проста, а з іншого – досить потужна, щоб бути корисною у вирішенні широкого кола математичних задач. Особливістю даної системи комп'ютерної математики є її вільнопоширюваність. Вона має вільні коди доступу, модульну структуру і може бути завантажена як на стаціонарний комп'ютер, так і на будь-який мобільний пристрій [2].

Таким чином, педагог, використовуючи сучасні інформаційні та комунікативні технології в навчальному процесі на уроках математики, розвиває особистісні компетенції і індивідуальні якості учнів в усіх напрямках навчально-виховного процесу. Використання ІКТ відкриває для вчителя математики нові можливості у викладанні предмета, підвищує ефективність проведення уроку, звільняє вчителя від рутинної роботи, підсилює привабливість подачі матеріалу, дозволяє здійснити диференційований підхід, а також урізноманітнити форми подання інформації та зворотного зв'язку з учнями. Застосування ІКТ у навчанні математики робить цей процес цікавим для школярів, полегшує подолання труднощів у викладанні та в засвоєнні навчального матеріалу.

#### Література

1. *Методичний пошук вчителя математики*: матеріали II Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф., 18 жовтня 2018 р. / Міністерство освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2018. 221с.
2. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10. Київ, 2011. 305 с.
3. Семнюк І. Матеріали для вчителів. URL : <https://inna-semeniuk.com/dlya-vchiteliv/na-dopomogu-vchitelju-matematiki/vikoristannya-ikt-na-urokax-matematiki/>

**Анотація.** Семенко О. В., Волощук І. А. **Інформаційно-комунікаційні технології навчання як засіб підвищення рівня навчальних досягнень учня на уроках математики.** У статті розглядається проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках математики, ефективність цих технологій на різних етапах уроку. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики підвищує рівень навчальних досягнень учнів, рівень математичної та дослідницької компетентностей. У статті продемонстровано найбільш ефективні системи комп'ютерної математики для роботи на уроці.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, навчання, мотивація, компетентність, система комп'ютерної математики.

**Summary.** Semenکو O. V., Voloshchuk I. A. **Information and communication technologies of teaching as a means of increasing the level of student achievement in mathematics lessons.** The article considers the problem of using information and communication technologies of teaching in mathematics lessons, the effectiveness of these technologies at different stages of the lesson. The use of information and communication technologies in mathematics lessons increases the level of student achievement, the level of mathematical and research competencies. The article demonstrates the most effective computer mathematics systems for classroom work.

**Key words:** information and communication technologies, training, motivation, competence, computer mathematics system.

**Аннотация.** Семенко О. В., Волощук И. А. **Информационно-коммуникационные технологии обучения как средство повышения уровня знаний ученика на уроках математики.** В статье рассматривается проблема использования информационно-коммуникационных технологий обучения на уроках математики, эффективность этих технологий на различных этапах урока. Применение информационно-коммуникационных технологий на уроках математики повышает уровень знаний учащихся, уровень математической и исследовательской компетентностей. В статье продемонстрировано наиболее эффективные системы компьютерной математики для работы на уроке.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, обучение, мотивация, компетентность, система компьютерной математики.

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЛОК-СХЕМЫ ПРИ ВЫВОДЕ УРАВНЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОСТИ В КУРСЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ**

Традиционное изложение материала в учебных пособиях по физике представляет собой текст, в котором встречаются формулы, причем весь текст (или его часть) сводится к пояснению либо самих формул, либо преобразований формул и подстановок из одних формул в другие. Опыт преподавания физики в вузе позволяет сделать вывод, что такой стиль изложения является оптимальным не для всех учащихся, особенно при обобщении и закреплении материала. Этот стиль для некоторых выглядит особенно утомительным, когда текст учебника (или конспекта, диктуемого преподавателем) перегружен предложениями типа «подставляя (1) в (2), а также учитывая (3) и (4), получаем (5)». Кроме того, при необходимости изложения большого объема материала при сокращающемся количестве аудиторных часов такой подход с каждым годом становится все менее приемлемым, а переход к самостоятельному изучению отдельных параграфов (или отдельных их частей) по усмотрению преподавателя (в том числе путем создания электронных учебно-методических комплексов с традиционным стилем изложения материала) далеко не всегда должным образом решает проблему, поскольку не всегда легко разобраться во всех связях между различными (порой многочисленными) формулами, если эти связи объясняются с помощью обычного текста (пример предложения был приведен выше).

В связи с этим возникает необходимость развития альтернативных, более компактных методов изложения материала. Такой компактностью отличаются, прежде всего, опорные конспекты, которым в вузовском курсе физики не уделяется достаточного внимания.

В качестве более конкретных примеров можно привести сравнительные таблицы и блок-схемы. Таблицы удобно применять при сравнительном анализе, когда целесообразно следовать известному принципу «все познается в сравнении». Следует отметить, что задания, связанные с самостоятельным заполнением таблиц с заданной структурой, стали внедряться в последние годы в учебные программы естественнонаучных дисциплин, изучаемых в средней общеобразовательной школе (в качестве примера можно привести пособие [1] по астрономии). Широким применением сравнительных таблиц характеризуется также справочник [2], который заметно отличается по стилю от многих учебных пособий, изданных на постсоветском пространстве; при этом стоит отметить, что, несмотря на название справочника, он соответствует преимущественно школьной, а не вузовской программе. Вопрос о более широком применении таблиц в вузовском курсе физики обсуждался, например, в [3, с. 103–107].

Необходимо, однако, сделать следующие замечания. 1. Учебных пособий типа [1; 2] (но не школьного, а вузовского уровня) крайне мало по сравнению с пособиями, для которых характерен традиционный стиль изложения, о котором было сказано выше. 2. Таблицы не всегда являются подходящей разновидностью опорных конспектов (если их давать в готовом виде, а не для самостоятельного заполнения), поскольку сравнительный анализ в учебном материале присутствует не всегда (например, он может отсутствовать при выводе тех или иных формул или уравнений, где используются только подстановки и преобразования). В таких ситуациях более предпочтительным вариантом опорных конспектов являются блок-схемы.

Как и в случае таблиц, для блок-схемы возможны следующие основные варианты применения. 1. Предоставление учащимся блок-схемы в готовом виде (либо ее поэтапное конструирование вместе с ними). 2. Самостоятельный поиск нужной информации с последующим заполнением содержимого отдельных частей блок-схемы с заданной структурой. 3. Самостоятельный поиск нужной информации с последующим составлением блок-схемы, где структуру учащийся выбирает и совершенствует по своему усмотрению. Во втором и третьем типах заданий можно предложить примеры выполнения, когда сначала приводится исходный текст, а затем соответствующая ему блок-схема; после этого можно привести только исходный текст, предложив учащимся выполнить задание типа 2 или 3. Разумеется, далеко не всегда в реальной жизни встречаются ситуации, когда исходный текст мал по объему и при этом содержит всю необходимую информацию. Нередко при составлении блок-схем (как и таблиц) требуется кропотливая работа, в том числе связанная с изучением нескольких информационных источников; это требует от учащихся выдержки и терпения, что проблематично в век культа Интернета, в котором, по мнению многих, «можно найти абсолютно все за минимальное время», что не соответствует действительности и не приводит к выработке аналитического и критического мышления, позволяющего отличить качественную информацию от некачественной.

В качестве примера рассмотрим блок-схему вывода уравнения непрерывности [4, с. 174] в вузовском курсе электродинамики. Промежуточные преобразования учащиеся могут проделать сами.

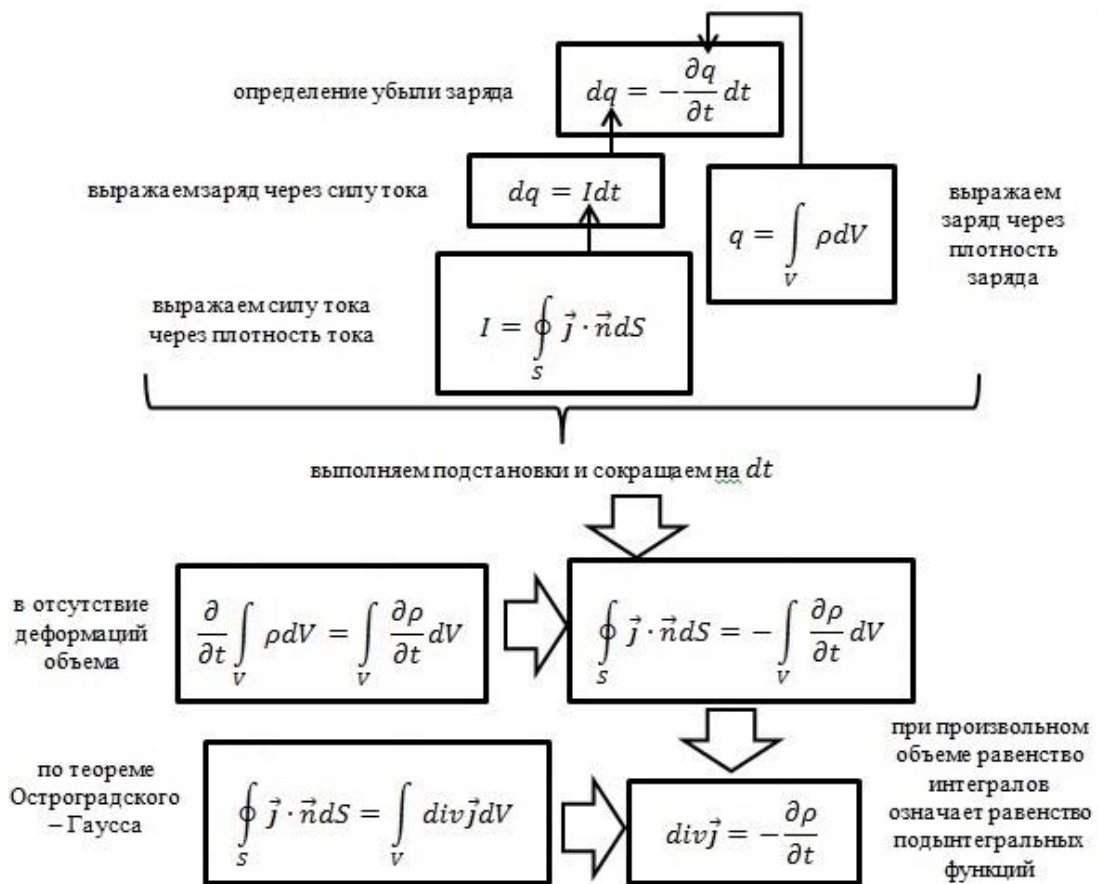


Рис. 1. Блок-схема вывода уравнения непрерывности

## Литература

1. Галузо И. В., Голубев В. А., Шимбалев А. А. Астрономия. 11 класс : рабочая тетрадь : пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования с рус. яз. Обучения. 3-е изд. Минск : Аверсэв, 2019. 120 с.
2. Гебель Р. Физика. Справочник школьника и студента : пер. с нем. Москва : Дрофа, 2000. 366 с.
3. Серый А. И. Метод аналогий и его роль в преподавании физики и других естественнонаучных дисциплин. *Фундаментальная наука и образовательная практика* : материалы XI Респ. науч.-методолог. семинара «Актуальные проблемы современного естествознания», Минск, 3 дек. 2020 г. / редкол.: В. А. Гайсёнок (пред.) [и др.]. Минск : РИВШ, 2020. С. 103–107.
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. Москва : ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2004. Т. III : Электричество. 656 с.

**Анотація.** Серий О. І. Про використання блок-схем при виведенні рівняння безперервності в курсі електродинаміки. Обговорюється питання про використання (крім традиційного стилю викладу матеріалу) блок-схем (поряд з таблицями) в процесі викладання фізики у вузі. Запропоновано блок-схему виведення рівняння безперервності в курсі електродинаміки.

**Ключові слова:** електродинаміка, рівняння безперервності, блок-схема.

**Summary.** Sery A. On the use of flowcharts in the derivation of the continuity equation in the course of electrodynamics. The issue of using (in addition to the traditional style of presentation of the material) flowcharts (along with tables) in the process of teaching physics at a university is discussed. A block diagram of the derivation of the continuity equation in the course of electrodynamics is proposed.

**Key words:** electrodynamics, the continuity equation, flowchart.

**Аннотация.** Серый А. И. Об использовании блок-схем при выводе уравнения непрерывности в курсе электродинамики. Обсуждается вопрос использования (кроме традиционного стиля изложения материала) блок-схем (наряду с таблицами) в процессе преподавания физики в вузе. Предложена блок-схема вывода уравнения непрерывности в курсе электродинамики.

**Ключевые слова:** электродинамика, уравнение непрерывности, блок-схема.

**Ю. В. Хворостіна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
 ORCID 0000-0002-8354-944X  
 khvorostina13@gmail.com

**А. О. Юрченко**

кандидат педагогічних наук, доцент  
 Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
 ORCID 0000-0002-6770-186X  
 a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

## ВИКОРИСТАННЯ МОВИ LATEX ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ У ПЛАТФОРМІ MOODLE

При дистанційному навчанні студентів на основі платформи Moodle у процесі перевірки знань та набутих студентом компетентностей досить важливим є належне приготування матеріалу для тестування. Перед викладачем постає проблема забезпечити повне і якісне відображення матеріалу курсу у тестових завданнях. Складання таких завдань стандартними засобами Moodle для курсів природничо-математичних дисциплін є досить складним і незручним, адже доводиться використовувати матеріали із великою кількістю формул, а у платформі Moodle відсутній редактор формул. Одним із можливих шляхів вирішення цієї проблеми є використання мови розмітки даних LaTeX, у якій увесь код є суто текстовим. Процес створення тестових завдань в Moodle за допомогою мови LaTeX описано Андерс Хендріксоном [1] у вигляді блок-схеми. Валентина Швець у своїй роботі [3] представила деякі готові LaTeX-програми типових формул, які використовуються при викладанні природничих дисциплін (фізики, фізичної хімії, електротехніки) у платформу Moodle. Ми ж запропонуємо свої варіанти використання мови LaTeX для створення тестових завдань у платформі Moodle та наведемо переваги і недоліки такої їх реалізації.

LaTeX – це графічний фільтр, що перетворює текстовий код на графічні зображення формул та інших математичних знаків. Щоб скористатися фільтром потрібно вставити формулу у форматі LaTeX між парами знаків долара. Наприклад, графічний фільтр LaTeX перетворює текстовий код

$$a^{\sqrt{2}-1} \cdot \left(\frac{1}{a}\right)^{1+\sqrt{2}}$$

на графічне зображення формули

$$a^{\sqrt{2}-1} \cdot \left(\frac{1}{a}\right)^{1+\sqrt{2}}$$

Загальний перелік правил написання формул на мові LaTeX, оформлення тексту в цілому та інше можна знайти у роботі [2].

Таким чином, необхідність володіння належним чином синтаксисом і навичками набору тексту на цій мові є одним з недоліків використання LaTeX.

Звичайно, існує спосіб створення формули в редакторі формул Word, збереження як малюнок з розширенням \*.bmp, \*.jpg або \*.png і після цього посилання на малюнок вставляється у платформі Moodle. Недоліки такого способу подання формул очевидні: малюнок не підлягає редакції, для представлення кожної формули необхідний свій малюнок, що потребує великого обсягу пам'яті. З цих причин значно втрачається швидкість завантаження навчального матеріалу. Використовуючи ж мову LaTeX для оформлення формул, перелічені вище недоліки усуваються, що можна віднести до переваг використання такого графічного фільтра.

Платформа Moodle за замовчуванням використовує обмежений функціонал мови LaTeX. Так, наприклад, формулу не можна вставити у рядку з текстом, а тільки з нового рядка, тощо. Слід зазначити, що якість формул не завжди хороша. Але, все одно, формули набрані на мові LaTeX (рис. 1) виглядають краще ніж формули набрані в редакторі формул Word (рис. 2) з точки зору математичної культури запису.

$$\sqrt{\sqrt[3]{\sqrt[4]{\sqrt[5]{a}}}} =$$

Рис. 1. Формула в LaTeX

$$\sqrt{\sqrt[3]{\sqrt[4]{\sqrt[5]{a}}}}$$

Рис. 2. Формула в Word

### Література

1. Hendrickson A. The moodle package: generating Moodle quizzes via LaTeX. URL : <http://tug.ctan.org/macros/latex/contrib/moodle/moodle.pdf>
2. Львовский С.М. Набор и верстка в системе LaTeX. URL : <https://www.twirpx.com/file/33796/>
3. Швець В. Підвищення ефективності створення електронних підручників та тестування у платформі MOODLE на основі LaTeX. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи* : зб. наук. пр. / Ін-т проф.-техн. освіти НАПН України. Київ, 2012. Вип. 2. С. 173–181.

**Анотація.** Хворостіна Ю. В., Юрченко А. О. Використання мови LaTeX для створення тестових завдань у платформі Moodle. У тезах доповіді піднімається питання повноти і якості

відображення матеріалу дистанційного курсу природничо-математичних дисциплін у тестових завданнях на основі платформи Moodle. У зв'язку з відсутністю вбудованого редактору формул у платформі Moodle, запропоновано використовувати мову розмітки даних LaTeX, у якій увесь код є суто текстовим. Наведено свої варіанти використання мови LaTeX для створення тестових завдань у платформі Moodle та наведено переваги і недоліки такої їх реалізації.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, тестові завдання, LaTeX, Moodle.

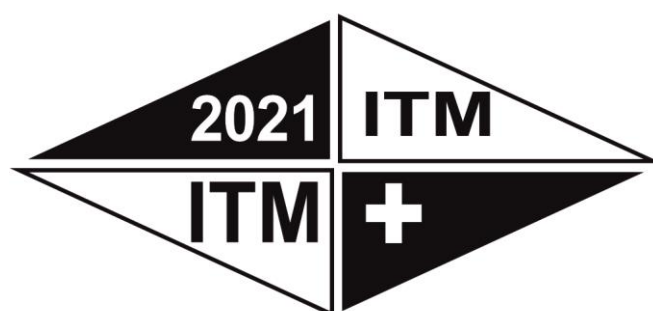
**Summary.** Khvorostina Yu., Yurchenko A. Use LaTeX to create test tasks on the Moodle platform. In the theses of the report, the question is raised about the completeness and quality of displaying the material of the distance course of natural and mathematical disciplines in test tasks based on the Moodle platform. The Moodle platform lacks a built-in formula editor. Therefore, it is proposed to use the LaTeX data markup language, in which all the code is purely text. There are given their options for using the LaTeX language for creating test tasks in the Moodle platform and the advantages and disadvantages of their implementation.

**Key words:** distance learning, test tasks, LaTeX, Moodle.

**Аннотация.** Хворостина Ю. В., Юрченко А. А. Использование языка LaTeX для создания тестовых заданий на платформе Moodle.. В тезисах доклада поднимается вопрос о полноте и качестве отображения материала дистанционного курса естественно-математических дисциплин в тестовых заданиях на основе платформы Moodle. В связи с отсутствием встроенного редактора формул в платформе Moodle, предложено использовать язык разметки данных LaTeX, в котором весь код чисто текстовый. Приведены свои варианты использования языка LaTeX для создания тестовых заданий в платформе Moodle и приведены преимущества и недостатки их реализации.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, тестовые задания, LaTeX, Moodle.

СЕКЦІЯ 4



**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ  
СУПРОВІД РОЗВИТКУ  
ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ  
В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО  
ЦИКЛУ**



## ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ДИТИНИ ДО НАВЧАННЯ У ШКОЛІ

Початок навчання у школі є одним з найбільш складних періодів у житті дитини, якщо цю проблему розглядати в психологічному плані. Повністю змінюється все життя дитини дошкільника – вона здійснює нові для неї види діяльності, контактує з незнайомими для неї людьми, перед нею ставляться нові вимоги. Цей період є складним через те, що школа наполягає на максимальній мобілізації емоційних, інтелектуальних, фізичних резервів і ставить перед учнями дуже багато різноманітних завдань. Ті навантаження, які здійснюються у школі на дитину можна порівняти з впливом на дорослий організм надзвичайно складних навантажень за інтенсивністю та напруженістю змін, що відбуваються у дитини на перших етапах навчання у школі. Психологічна готовність до навчання – це рівень психічного розвитку дитини, який дозволяє їй легко займатися навчанням і швидко адаптуватись до нових для неї умов життя. Ця тема була, є і буде актуальною оскільки кожна дитина проходить через цей період і це є надзвичайно складно для неї [1].

Вивченням цієї теми займалася Рідей Н.М. у своїх монографіях та наукових роботах [5,6,7].

Також глобально ця тема вивчалася (А.Н. Леонтьєв, Л.І. Божович, Л.С. Виготський, Н.І. Гуткіна, Д.Б. Ельконін, Й. Шванцара). У центрі уваги є: «криза 7 років», основні новоутворення у розвитку дитини (Л.І. Божович, Е.Е. Кравцова, Д.Б. Ельконін, К.Н. Поліванова), емоційно-вольова сфера (Д.Б. Ельконін, Т.І. Шульга), формування мотивації до навчання (А.К. Маркова), ступінь сформованості знань, вмінь та навичок (Т.І. Тарунтаєва), комунікативномовленнєвий розвиток (М.І. Лісіна), зв'язок психологічної готовності до школи з навчанням (М.М. Безруких) та інші не менш важливі аспекти [3]. Об'єктом дослідження є вікова психологія дошкільника.

Предмет дослідження – особливості психологічної готовності дитини до навчання у школі.

Мета дослідження – визначення психологічних особливостей готовності дитини до навчання у школі.

Завдання дослідження: проаналізувати компоненти психологічної готовності дитини до навчання у школі; висвітлити психологічні особливості готовності дитини до школи; розкрити сутність понять «готовність» і «психологічна готовність» дітей до школи; охарактеризувати психолого-педагогічні аспекти проблеми готовності дитини до навчання у школі; методи дослідження. Вирішення поставлених завдань здійснювалося за допомогою використання теоретичних методів і методів психологопедагогічного дослідження: аналіз наукової літератури, порівняння різних підходів і концепцій, теоретичний синтез, класифікація, методологічне узагальнення тощо; методів обробки отриманих даних: аналіз даних отриманих в процесі дослідження і їх обробка. Теоретичне значення дослідження полягає у висвітленні особливостей психологічної готовності дітей до школи, а також у зв'язку психологічної готовності з фізичною.

Основне завдання готовності до ролі учня – формування у дитини готовності до прийняття нової соціальної позиції (ролі школяра), новим правам і обов'язкам [2].

Таблиця 1

Тематичний план програми «Психологічна готовність дитини до навчання»

№	Розділи програми	Загальна кількість годин	Кількість годин	
			Теорія	Практика
1	Початкове заняття	1	0,5	0,5
2	Регуляція емоцій поведінки	5	1	4
3	Розвиток творчих здібностей	5	1	4
4	Підвищення самооцінки і впевненості	5	1	4
5	Успішне спілкування з однолітками і дорослими	6,5	1,5	5
6	Розвиток інтелектуальної сфери	3,5	0,5	3
7	Етикет і розвиток мови	2	1	1
8	Готовність до ролі учня	4	1	3
9	Загально:	32	7,5	24,5

Готовність до шкільного навчання – сукупність фізіологічних і психологічних особливостей дитини молодшого дошкільного віку. Вона дає змогу успішно перейти до структурно організованого навчання у школі. Передумовами успішного навчання у школі є дозрівання нервової системи дитини та організму в цілому, а також ступінь розвитку психічних процесів і рівень сформованості особистості. Найважливішим аспектом психологічної готовності до навчання у школі є рівень валового розвитку дитини, участь у діяльності класу, вміння пристосовуватись до нових вимог та умов, які пропонуються вчителем і школою. Вчитель має допомогти дітям виконати їхню роботу різного роду, тільки так проявляється процес спільної діяльності в початкових класах, який є необхідним. В кожного в житті є важливі моменти. У дитини це пов'язано з переходом від ігрової

діяльності до навчальної, тобто з вступом у школу. Цей етап також пов'язаний з соціальним життям дитини. Вона починає спілкуватись з новими для неї людьми: ровесниками та вчителями. Переважно всі особистісно-зорієнтовані педагогічні розробки є спрямованими на прискорення розвитку спостережливості, пізнавальних процесів, інтелектуальних здібностей, а також на особистісний розвиток дитини в цілому. Фізична готовність до шкільного навчання характеризується функціональними можливостями дітей і станом їх здоров'я, які залежними від різних обставин, а також і від перинатального періоду розвитку, його генотипу і швидкості розвитку фізіологічного дозрівання. Оцінка стану здоров'я дітей при їх вступі до школи базується на великій кількості параметрів фізичного розвитку, наявності чи відсутності хронічних хвороб.

#### Література

1. Агафонова І. Н. Психологічна готовність до школи в контексті проблеми адаптації. *Початкова школа*. 1999. № 1. С. 61-63.
2. Андрієвський Б. М. (2010). Проблеми готовності шестирічних дітей до навчання в школі. *Педагогічний альманах*. 2010. Випуск № 5. С. 6–9.
3. Большакова І. Проблеми психологічної готовності дитини до школи. *Початкова школа*. 2005. № 4. С. 4-7.
4. Корякіна І. В. Особистісна готовність дітей 6-го року життя до школи як актуальна проблема сьогодення. *БДПУ*. 2010. № 3. С. 176–185.
5. Боголюбов В. М., Рідей Н. М., Кацера О. К. Екологічна етика і освіта для сталого розвитку. Стратегія післядипломної освіти для сталого розвитку: монографія / за ред. Н.М. Рідей, Л.М. Панченко. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. 326 с.
6. Рідей Н. М. Управління педагогічною інноватикою: освітою для сталого розвитку. Харківський інститут ДУ. *Актуальні проблеми державного управління: зб.наук.пр.* Харків, Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2010. №2 (38). С. 137-145.
7. Рідей Н. М., Ачасова А. О., Булигін С. Ю., Романець О. М. Природоохоронні технології (методичні рекомендації). Видавничий центр НАУ, 2004. 25 с.

**Анотація.** Волкова Л. С. **Особливості психологічної готовності дитини до навчання у школі.** *Аналіз компонентів психологічної готовності дитини до навчання у школі; висвітлення психологічної особливості готовності дитини до школи; розкриття сутності понять «готовність» і «психологічна готовність» дітей до школи; характеристика психолого-педагогічних аспектів проблеми готовності дитини до навчання в школі.*

**Ключові слова:** психологічна готовність, дошкільник, розумова готовність, соціальна готовність.

**Summary.** Volkova L. **Features of the child's psychological readiness for school.** *Analysis of the components of the child's psychological readiness for school; coverage of the psychological features of the child's psychological readiness for school; revealing the essence of the concepts of «readiness» and «psychological readiness» of children for school; characteristics of psychological and pedagogical aspects of the child's readiness for school.*

**Key words:** psychological readiness, preschooler, mental readiness, social readiness.

**Аннотация.** Волкова Л. С. **Особенности психологической готовности ребенка к обучению в школе.** *Анализ компонентов психологической готовности ребенка к обучению в школе, освещение психологической особенности готовности ребенка к школе; раскрытие сущности понятий «готовность», «психологическая готовность» детей к школе; характеристика психолого-педагогических аспектов, проблемы готовности ребенка к обучению в школе.*

**Ключевые слова:** психологическая готовность, дошкольник, умственная готовность, социальная готовность.

**К. Г. Кондрашова**

*ЧНУ імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси*  
ORCID 0000-0003-0705-8857

#### ПРЕВЕНЦІЯ В СИСТЕМІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ СТУДЕНТІВ У НАВЧАННІ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЯКОСТІ

Євроінтеграція і входження України в світовий простір обумовлює необхідність пошуку нових ресурсів підвищення якості вищої освіти і підготовки кадрів, перш за все педагогічних, покликаних готувати нові покоління для активної життєдіяльності в демократичному суспільстві.

Освіта, за ствердженням А. Корецької, є найбільш чутливим суспільним феноменом, який «незалежно виступає основою інтелектуального, духовного, соціального та економічного розвитку суспільства і держави», від якості освіти залежить, з якими знаннями, світоглядом і громадянськими принципами увійде в інформаційне суспільство молоде покоління. При цьому особливо важливо, на

думку вченого, яку фундаментальну підготовку отримуватимуть майбутні педагоги до роботи в умовах соціокультурного суспільства [1, с. 11-13].

Проблема є в тому, щоб створити в умовах університету атмосферу емоційно сприятливого клімату для творчої адаптації майбутніх педагогів до освітнього процесу, розвитку суб'єктності і індивідуальності їх особистості, здатності до інноваційної діяльності і нововведень у педагогічну практику. Рішення цих задач обумовлює пошук нових ресурсів у підвищенні якості професійної підготовки студентів.

Таким ресурсом є превенція в системі психолого-педагогічної підтримки студентів в умовах університетського життя. Превенція в науковій літературі трактується як дії, які проявляються у попередженні та захисті студентів від негативних впливів умов і діяльності. Ідея превентивної психолого-педагогічної підтримки студентів містить уявлення про особистість як багатовимірну сутність, що має потенціал творчого зростання і суб'єктного самовираження і індивідуального саморозвитку. Превенція покликана посилювати ефективність виконання вчителем функцій, серед яких варто виокремити: *пізнавальну функцію*, що є джерелом необхідних для успішного рішення педагогічних задач, знань їх особистісного змісту; *емоційно-ціннісну функцію*, яка дозволяє вибрати й закріпити основні цінності й сенси життя як джерело емоційних переживань, що сприяють оволодінню досвідом; *функцію самовизначення*, зокрема особистісного, професійного, соціального; *дієво-практичну функцію*, що забезпечує оволодіння досвідом превентивних дій і соціально прийнятної поведінки; *комунікативну функцію*, що формує навички спілкування й побудови міжособистісних відносин; *функцію соціалізації*, що залучає особистість до соціального простору шляхом створення умов для активної участі в різноманітних видах діяльності і спілкування, ефективної взаємодії в системі «викладач - студенти».

Аналіз педагогічної практики свідчить про те, що великі ресурси належать психолого-педагогічній підтримці студентів на принципах превенції як важливої ланки педагогічного дизайну, набору дидактичних й комунікативних засобів, що впливають на самопочуття, психологічний настрій студентів їх відношення до оволодіння обраною спеціальністю.

Аналіз педагогічної практики дозволяє говорити про те, що майбутні педагоги зустрічаються з труднощами в навчальній діяльності, у спілкуванні з товаришами і викладачами в складних життєвих ситуаціях, які негативно впливають на їх настрій, емоційні почуття, відношення до навчальної діяльності, що негативно впливає на їхні навчальні досягнення й професійне становлення.

Зняття цих труднощів можливе при своєчасній і грамотній психолого-педагогічній підтримці з боку викладачів. При цьому необхідно допомагати студентам володіти механізмами і способами превентивних дій, рефлексії, починаючи з адекватності постановки цілі і задач практичної діяльності, підбору методичного інструментарію їх рішення, методики контролю і аналізу навчальних досягнень, зіставляючи їх з прогнозованими результатами.

Своєчасна психолого-педагогічна підтримка студентів на принципах превенції спрямована на подолання негативних звичок у діях студентів і викладачів, оволодіння методиками вивчення особистості, можливостей, здібностей, гідності і негаразд у діях учасників освітнього процесу, щоб своєчасно надати допомогу в проявленні, розкритті і реалізації сильних сторін і знищення слабких. В умінні викладача своєчасно прийти на допомогу студенту не тільки в рішення навчальних проблем, але і життєвих, закладені основи педагогічної підтримки, довіри, єдності інтересів, цілей і бажання співпрацювати, взаємодіяти в загальній праці за принципом «не підвести».

Психолого-педагогічна підтримка студентів з боку викладача стимулює бажання учасників освітнього процесу сумісно обговорювати проблеми, осмислювати їх, шукати шляхи і способи їх оптимального вирішення. Такий підхід допомагає не тільки викладачам, але й студентам виявляти власні помилки, невірні дії в конкретних педагогічних і життєвих ситуаціях. Превентивні дії дозволяють своєчасно підтримувати позитивну динаміку професійного розвитку, прояв індивідуальності й суб'єктності, успішності кожного студента, підтримувати, закріплювати і розвивати це на усіх етапах навчання в умовах університету, що слугує фундаментом якості освіти і професійного становлення майбутнього фахівця.

Психолого-педагогічна підтримка на принципах превенції допомагає майбутнім педагогам набути впевненості, бажання до самовдосконалення власних навчальних досягнень, розуміти можливості власного перспективного зростання в обраній професійній сфері.

Психолого-педагогічна підтримка будується на педагогічній взаємодії, співпраці й співтворчості в системі взаємин «викладач - студенти». Принцип педагогічної взаємодії, співпраці й співтворчості обумовлює діяльнісну основу освіти, що допомагає учасникам освітнього процесу «... навчитися збирати інформацію, розуміти її й після використувати при вирішенні задач, чи створенні нового знання» [2]. Будування освітнього процесу на цільових установках не можливо без використання превентивних дій у взаємодії викладача і студентів, що стимулює «задачентризм» у навчанні, ефективність якого визначається цілеспрямованими діями використання знань й освітніх технологій. Задачний підхід містить багатий інформаційний ресурс взаємодії викладача і студентів у навчальному процесі, що створює умови для вибору знання, розвитку моральних і інтелектуальних якостей, оволодіння прийомми алгоритмічного рішення навчальних проблем. При цьому психолого-педагогічна підтримка на принципах превенції супроводжується будуванням системи цінностей, яка дозволяє використувати людські ресурси у підвищенні якості освіти.

Результативність підготовки майбутніх педагогів до професійної діяльності в умовах університету обумовлена створенням необхідних умов, у яких психолого-педагогічна підтримка на принципах превенції є важливою ланкою педагогічного дизайну, його важливим ресурсом підвищення якості освіти і рівня компетентності майбутніх педагогів. Виховання успішного фахівця будується на переживаннях радості від кожного заняття, спілкуванні з викладачами, стійкості у подоланні невдач й труднощів, глибокому відгуку на все, що з моральної точки зору заслуговує співчуття, підтримки, допомоги чи осудження, нарікання.

Психолого-педагогічна підтримка на принципах превенції визначає педагогічну стратегію, сутність якої полягає в обліку індивідуальності кожного студента, знання його інтересів, прагнень, бажань, розуміння викладачами необхідності своєчасної підтримки, допомоги тим, кому вона потрібна, але зі збереженням почуття гідності й поваги до кожного учасника освітнього процесу.

Таким чином, психолого-педагогічна підтримка студентів на принципах превенції а умовах університетського життя є важливим ресурсом підвищення якості вищої освіти, спрямована на допомогу студентам в оволодінні обраною спеціальністю. Вона спрямована на: створення інформаційно-освітнього простору й емоційно сприятливого психологічного клімату в умовах університетського життя; оволодіння методикою раціональної організації навчальної діяльності; способами зняття стресів, психологічного дискомфорту, подолання труднощів у процесі рішення навчальних проблем; методикою і технологіями подолання емоційної напруги, перенавантаження, помилок у діяльності; оволодіння ансамблем засобів педагогічного дизайну, що дозволяють використовувати психолого-педагогічну підтримку на принципах превенції як важливий ресурс підвищення якості вищої освіти.

#### Література

1. Корецька А. І. Соціально-освітні чинники формування духовності особистості всечасному українському суспільстві: автореф. дис. ... канд. філософ. наук: 09.00.03. [Соціальна філософія та філософія історії (філософські науки)]; АПН України. Ін-т вищ. освіти. К. 2003. 19 с.
2. McKenzie J. Teshnology Literasy and Recruitment. *The Educational Technology journal*. 1993. Vol. 7.

**Анотація.** Кондрашова К. Г. Превенція в системі психолого-педагогічної підтримки студентів у навчанні як засіб підвищення якості вищої освіти. У статті визначено сутність поняття «превенція» і «психолого-педагогічна підтримка», конкретизовані їх функції як важливого ресурсу підвищення якості вищої освіти. Психолого-педагогічна підтримка на принципах превенції розглядається як дії, що спрямовані на визнання пріоритетів особистісного розвитку студентів, їх потреб, мотивів, цілей, здібностей, індивідуально-психологічних особливостей власної траєкторії професійного зростання та набуття високого рівня професіоналізму, що дозволяє успішно будувати освітній процес на принципах педагогічної допомоги й запобігання відхиленням вчинків студентів від норм поведінки та спілкування, прийнятих у професійній етиці.

**Ключові слова:** превенція, психолого-педагогічна підтримка, її функції, якість освіти.

**Summary.** Kondrashova K. G. Prevention in the system of psychological and pedagogical support of students in education as a means of improving the quality of higher education. The article defines the essence of the concept of "prevention" and "psychological and pedagogical support", specifies their functions as an important resource for improving the quality of higher education. Psychological and pedagogical support on the principles of prevention is considered as actions aimed at recognizing the priorities of personal development of students, their needs, motives, goals, abilities, individual psychological characteristics of their own trajectory of professional growth and gaining a high level of professionalism. principles of pedagogical assistance and prevention of deviations of students' actions from the norms of behavior and communication adopted in professional ethics.

**Keywords:** prevention, psychological and pedagogical support, its functions, quality of education.

**Аннотация.** Кондрашова Е. Г. Превенция в системе психолого-педагогической поддержки студентов в обучении как средство повышения качества высшего образования. В статье определены сущность понятия «превенция» и «психолого-педагогическая поддержка», конкретизированы их функции как важный ресурс повышения качества высшего образования. Психолого-педагогическая поддержка на принципах превенции рассматривается как действия, направленные на признание приоритетов личностного развития студентов, их потребностей, мотивов, целей, способностей, индивидуально-психологических особенностей собственной траектории профессионального роста и приобретения высокого уровня профессионализма, что позволяет успешно строить образование. принципах педагогической помощи и предотвращения отклонений поступков студентов от норм поведения и общения, принятых в профессиональной этике.

**Ключевые слова:** превенция, психолого педагогическая поддержка, ее функции, качество образования.

*Л. В. Кондрашова*

*Заслуженный деятель науки Украины, доктор педагогических наук, профессор,  
действительный член МАПСС, Кривой Рог, Украина  
ORCID ID 0000-0002-8876-7294  
E-mail: kondrashovmm@ukr.net*

*А. Клим-Климашевская*

*доктор педагогических наук, профессор  
Естественно-гуманитарного университета Седльце, Польша  
E-mail: klimanius@interia.pl*

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН – АНСАМБЛЬ РЕСУРСНЫХ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Сегодня высшее образование является важным фактором преобразования экономики, повышения конкурентоспособности кадров, обеспечение качества которого предполагает дополнительных инвестиционных вложений. Однако в условиях пандемии вряд ли можно говорить об увеличении бюджетных ресурсов, что акцентирует внимание на рациональном использовании внутренних ресурсов в практике образования. Европейские страны стремятся «сфокусировать процесс обеспечения качества на внутри вузовских гарантиях и тем самым возложить на вузы реальную ответственность за обеспечение гарантий качества образования» [1, с. 19].

В нормативных документах по подготовке профессиональных кадров отмечается необходимость повышения качества образования во всех типах учебных заведений, использование новых средств обучения, стимулирующих позитивную мотивацию личности к непрерывному образованию, развитию способностей к инновационной деятельности и созданию благоприятных условий для личностной самореализации в различных сферах профессионального труда. В карьерном росте будущих специалистов большую роль играют организация образования, информационно-образовательная среда учебного заведения и грамотное использование ресурсов, обеспечивающих качество профессиональной подготовки.

Несмотря на теоретическую и практическую результативность традиционного образовательного процесса, современные факторы социально-экономического характера обуславливают внутрисистемные изменения, разработку и более эффективное использование внутренних ресурсов образования, их ансамблевую роль, а не отдельные стороны и виды средств обучения в повышении качества подготовки будущих специалистов.

Современная образовательная парадигма направлена не на простое овладение суммой профессиональных знаний, а на то, чтобы помочь будущему специалисту найти и усвоить необходимую информацию, использовать совокупность ресурсных средств, которая стимулирует профессиональное становление и развитие личности будущего специалиста, его карьерный рост в избранной профессиональной сфере деятельности.

Проблема состоит не только в использовании тех или иных средств обучения, а в системном подходе как совокупности, обеспечивающей превращение образовательного процесса, набора инструментария, речи преподавателя в коммуникативно-педагогические действия, объединяющие в себе интеллектуальную, физическую, этическую, эмоциональную, речевую составляющие.

В последнее время внимание исследователей все больше привлекает педагогический дизайн как совокупность дидактических, методических, электронных средств, позитивно воздействующих на динамику уровней качества подготовки студентов к активной жизни и созидательному труду в современном обществе.

А. Ковалева и Д. Ковалев (2008) рассматривают педагогический дизайн как «область, в рамках которой предписываются конкретные педагогические действия для достижения педагогических результатов; процесс принятия решений о наилучших педагогических методах для осуществления желаемых изменений в знаниях и навыках с учетом конкретного содержания курса и целевой аудитории» [2, р.72].

Педагогический дизайн – это постоянно изменяющийся объект, не имеющий устойчивого состояния, подверженный инновационным преобразованиям. Дизайн – это педагогика вокруг: ансамбль образовательных средств, направленных на преобразование образовательной среды на гуманистических основах, обеспечения единства педагогического воздействия и взаимодействия в системе «преподаватель - студенты», гармонизации интеллекта и эмоций, профессиональной этики и эстетики, цифровизации образования и инновационных изменений в обучении с целью получения качественного образовательного продукта.

Цель педагогического дизайна состоит в создании необходимых условий, обеспечивающих продуктивность образовательного процесса в различных типах учебных заведений и воздействии на развитие личности, приращении ее профессионального потенциала в эмоционально-ценностном, мотивационно-смысловом, поведенческом, когнитивном и интеллектуальном плане.

- Педагогический дизайн как важный ресурс качества образования призван решать следующие задачи:
- стимулировать интеллектуальное усвоение знаний, системно осознанных, ценностно-осмысленных с социальных и личностных позиций;
  - формировать личностно-интеллектуальное и эмоционально-ценностное отношение к учебному труду и самообразованию;
  - активизировать субъектную позицию студента в познавательной деятельности;

- способствовать закреплению умений самоорганизации и саморегуляции учебной деятельности;
- совершенствовать способность студентов к самостоятельному поиску информации из различных источников, применению знаний, формированию на их основе убеждений и принципов деятельности;
- обеспечивать информационно-образовательное пространство для успешной реализации проектируемых целей и задач профессиональной подготовки;
- постоянно обновлять и совершенствовать ансамблевый набор средств, позитивно воздействующих на динамику качества образования.

Постановка и решение проектируемых целей и задач средствами педагогического дизайна поможет участникам образовательного процесса перейти в новое состояние заинтересованной, творческой личности, стать активным субъектом учебной деятельности. Средства педагогического дизайна стимулируют приобретение и закрепление студентами совокупности умений: информационных, исследовательских; интеллектуальных и креативных. Педагогический дизайн обеспечивает реализацию всех составляющих деятельности: фиксация мотивов, потребностей деятельности; определение целей; осмысление учебной информации, планирование действий; реализации учебных операций, решения задач и проблем; контроль действий и их рациональное выполнение; оценка учебных достижений.

Ресурсный ансамбль средств педагогического дизайна базируется на следующих основаниях:

- участник учебного процесса является субъектом активной деятельности;
- студент – это единство социального, нравственного, духовного, интеллектуального, эмоционального, общекультурного и профессионального аспектов его профессионального образа;
- его личность формируется, развивается, совершенствуется под воздействием различных средств, активизирующих различные виды деятельности, при этом изменяя себя и деятельность;
- педагогический дизайн, как ансамбль ресурсных средств, стимулирует развитие личности, ее творческие способности, интеллектуальные умения и навыки, опыт инновационной профессиональной деятельности и при правильной организации положительно влияет на качество образования.

Таким образом, педагогический дизайн служит важнейшим методическим ресурсом повышения эффективности всех форм организации образовательного процесса, альтернативных способов решения учебных задач, сравнения между собой различных теоретических и экспериментальных методов, выявления общего и специфического в изучаемых объектах и процессах, что позитивно воздействует на учебные достижения студентов и качество их профессиональной подготовки.

#### Література

1. Ковалева А. А., Ковалев Д. А. (2008). Сущность и принципы педагогического дизайна. Директор школы. № 2. С. 71-75.
2. Самойлов В. А., Коваленко А. А. Механизмы взаимодействия государственной и общественно-профессиональной систем оценки качества образования. Высшее образование в России. 2009. № 2. С. 18-28.

**Анотація.** Кондрашова Л. В., Клим-Климашевська А. Педагогічний дизайн - ансамбль ресурсних засобів забезпечення якості вищої освіти. У статті визначено сутність поняття «педагогічний дизайн» як ансамблю освітніх засобів, що спрямовані на організацію інформаційно-освітнього простору на гуманістичних основах, єдності педагогічного впливу і взаємодії в системі «викладач - студенти», гармонізації інтелекту й емоцій, професійної етики та естетики, цифровізації освіти та забезпечення інноваційних змін у навчанні з метою досягнення якісного освітнього продукту; конкретизовані функції, ресурсні можливості та його механізм розвитку особистості та дій у підготовці майбутніх фахівців до творчої професійної діяльності.

**Ключові слова:** педагогічний дизайн, ансамбль ресурсних засобів, якість вищої освіти.

**Summary.** Kondrashova L. W., Klim-Klimashevskaya A. Pedagogical design is an ensemble of resources for ensuring the quality of higher education. The article defines the essence of the concept of "pedagogical design" as an ensemble of educational tools aimed at organizing information and educational space on a humanistic basis, the unity of pedagogical influence and interaction in the system "teacher - students", harmonization of intellect and emotions, professional ethics and aesthetics, digitalization education and providing innovative changes in education in order to achieve a quality educational product; specified functions, resource capabilities and its mechanism of personality development and actions in the preparation of future professionals for creative professional activity.

**Key words:** pedagogical design, ensemble of resources, quality of higher education.

**Аннотация.** Кондрашова Л. В., Клим-Климашевская А. Педагогический дизайн – ансамбль ресурсных средств обеспечения качества высшего образования. В статье определена сущность понятия «педагогический дизайн» как ансамбля образовательных средств, направленных на организацию информационно-образовательного пространства на гуманистических основах, единства педагогического воздействия и взаимодействия в системе «преподаватель – студенты», гармонизации интеллекта и эмоций, профессиональной этики и эстетики образования и обеспечения инновационных изменений в обучении для достижения качественного образовательного продукта; конкретизированные функции, ресурсные возможности и механизм развития личности и действий в подготовке будущих специалистов к творческой профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** педагогический дизайн, ансамбль ресурсных средств, качество высшего образования.

*Г. С. Микаелян*

*доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор  
Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна,  
Ереван, Республика Армения  
h.s.mikaelian@gmail.com*

## МАТЕМАТИКА КАК ИСТОЧНИК УВАЖЕНИЯ К ЧЕЛОВЕКУ

Уважение – это почитание, признательность, оценка, данная кому-то (или чему-то) на основании соответствия своему призванию. Если это призвание быть человеком, то тогда уважение – это признание человеческого достоинства. Достоинство здесь истекает из существования духовного мира и интеллекта человека, которые выделяют его в животном мире, а уважение является признанием данного достоинства, то есть признания человека духовным и разумным существом [4]-[5]. Есть также мнение, что уважение может исходить также из оценок заслуг и достижений человека [6].

Человеческому достоинству уделяется повышенное внимание по многим причинам: во-первых, оно принадлежит каждому от рождения и не зависит от принадлежности к гражданству государства, во-вторых, является основой для многих конституционных прав и свобод, в-третьих, выступает в качестве действенной гарантии не только для конституционных прав, но и прав, закреплённых отраслевым законодательством [1]. Кант считал, что уважение устанавливает норму человеческих отношений даже в большей мере, чем симпатия, и взаимопонимание может появиться только на основе уважения [2].

Велика роль математики в проявлении чувства уважения к человеку. Она проявляется в первую очередь в огромной роли математики в формировании интеллекта - принято даже рассматривать умение решать математические задачи как критерий интеллекта и ума [3]. Как же люди пользуются этим неиссякаемым источником уважения? Здесь необходимо разделять две социальные среды: образование, где учащихся обучают познавать математику, общаться с ней, и вне образования – где разные группы людей по-разному общаются с математикой.

Общение с математикой вне образования на уровне «повседневной математики» не служит источником уважения, так как знание подобной математики считается естественным, а не проявлением интеллекта. Лишь немногие не могут пользоваться математикой на данном уровне, что приводит к снижению уважения к ним

В осуществлении профессиональной деятельности, где присутствует математика, ее помощь имеет решающее значение для успеха. Математика играет огромную роль, как при выборе профессии, так и для достижения успехов в выбранной специальности. Потому знакомство с математикой, ее знание очень высоко ценится обществом, ее понимание считается признаком интеллекта. Неслучайно многие гордятся своими школьными успехами по математике. Однажды подобные успехи позволили корсиканскому юноше поступить в военную школу в Париже, что предредило его будущее: юноша стал великим полководцем и императором Наполеоном Бонапартом. Будучи на вершине власти, Наполеон не забыл про математику. Несмотря на свою занятость, он находил время для математики. Во время занятий он смог открыть одну из самых интересных теорем, которая впоследствии была названа его именем.

Дружкой с математикой также отличался один из главных противников Наполеона – генерал-фельдмаршал Михаил Кутузов. Он обучался математике в Дворянской артиллерийской школе в Санкт-Петербурге, которую окончил с отличием и остался преподавать математику там же. Однако, видимо, его влечение к математике было не таким сильным, как у Наполеона, так как, перейдя на военную службу, он забыл про математику. Однако можно предположить, что в его военных успехах имели значение духовные качества и мудрость, приобретённые в общении с математикой.

Таким образом, соответствие человека его профессии обусловлено также и ролью математики в его жизни. Следовательно, математика, ее знание на необходимом уровне здесь служат важнейшим источником уважения.

Занимающиеся чисто математической деятельностью пользуются уважением со стороны широких слоев общества, как имеющие высокий уровень интеллекта. А в трудовых отношениях уважение в основном обусловлено научными успехами, что также верно и в случае с самоуважением.

А какова роль математики в области образования в проявлении и формировании уважения? Что касается высшего или университетского образования, то здесь уважение к преподавателю исходит из выполнения им профессиональных обязанностей. Причем степень уважения обусловлена его профессиональным и педагогическим мастерством. Часто преподаватель привлекает отдельных студентов в область научных исследований, помогает выполнять действия, которые не вытекают из его обязанностей. В таком случае он заслуживает также любви студента. Уважительное поведение преподавателя к студенту обусловлено учебными успехами студента по математике. Взаимное уважительное отношение студентов также в какой-то мере зависит от учебных успехов.

Важно рассматривать зависимость проявлений уважения от учебного процесса математики в общем образовании. Здесь, если любовь к учителю проявляется только со стороны учеников, имеющих высокую успеваемость, то уважение присутствует почти у всех, как проявление в нем высокого уровня интеллекта.

А каково же чувство уважения учителя к ученикам? Понятно, что здесь повсюду речь об учителе математики. Оно по-разному проявляется в разных группах учеников, в зависимости от учебной успеваемости.

Слабые ученики не пользуются уважением учителя, так как не выполняют своих учебных обязанностей и не проявляют необходимого уровня интеллекта. Сильные ученики, наоборот, пользуются уважением по каждому из двух отмеченных критериев. Ученики, находящиеся на среднем уровне «обязаны» своим положением выполнению лишь одного из двух критериев, что и позволяет учителю уважать их. Учителя в большинстве не уважают слабых учеников. Такие учителя замечают этих учеников во время урока только тогда, когда им необходимо сделать замечание, а замечания в основном оскорбляют достоинство ученика. Ученик оказывается вне учебного процесса, урок становится для него не только неинтересным, но и мучительным. Он начинает ненавидеть и математику, и учителя, и образование в целом. В этом случае учитель не выполняет не только свои законные обязанности, но и свой моральный долг. Согласно Канту [2] моральный долг человека перед другим заключается в любви и уважении. И здесь сохранение долга уважения намного важнее, потому что его нарушение оскорбляет человеческое достоинство.

Чувство уважения и любви тесно связаны между собой. Подобно тому, как в физическом мире тела находятся в гармонии благодаря равновесию сил притяжения и отталкивания, также и в моральном мире гармония осуществляется с помощью равновесия сил притяжения и отталкивания: принцип взаимной любви притягивает людей друг к другу, приближает их, а принцип взаимного уважения – их держит на некотором расстоянии. И моральная гармония между людьми – результат равновесия этих сил притяжения и отталкивания – любви и уважения [2]. В процессе обучения математике моральная гармония между учеником и учителем математики, основанная на взаимной любви и уважении, реализуется только с учениками с хорошей успеваемостью [3].

В ученической среде, кроме упомянутых в предыдущем абзаце качеств, являющихся источником уважения, присутствуют и психологические факторы. Неуспевающий ученик может завидовать сильному ученику, что становится причиной отсутствия уважения. Неудачи же формируют комплекс неполноценности, из-за которого может теряться самоуважение. А у сильного ученика учебные успехи могут вызвать высокомерие, презрение и неуважение к слабым ученикам.

#### Література

1. Боков Ю. А., Мезина О. Н. Право на человеческое достоинство // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 1. С. 43-45
2. Кант И. Сочинения. Т. 4(1) [Текст]. М., Мысль, 1965. 544 с.
3. Микаелян Г. С. Моральные ценности и образовательный потенциал математики (на армянском языке). Ереван: Эдит Принт, 2011. 184 с.
4. Словарь по этике / Под ред. И.С. Кона. М.: Политиздат, 1981. 430 с.
5. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений/Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. М., 1999. 177 с.
6. Об уважении к себе и другим. Режим доступа: [https://www.tsu.ru/university/rector\\_page/ob\\_uvazhenii\\_k\\_sebe\\_i\\_drugim/](https://www.tsu.ru/university/rector_page/ob_uvazhenii_k_sebe_i_drugim/)

**Анотація.** Микаелян Г. С. Математика як джерело поваги до людини. У доповіді обговорюється проблема вплив математики на розвиток почуття поваги. Ці впливи розглядаються як в освітньому середовищі, так і за її межами. У всіх випадках вони можуть мати як позитивні, так і негативні наслідки, що в основному пов'язано з рівнем знань математики.

**Ключові слова:** математика, повага, джерело поваги.

**Summary.** Mikaelyan G. S. Mathematics as a source of respect for a person. The paper discusses the problem of the influence of mathematics on the development of a sense of respect. These influences are considered both in the educational environment and beyond. In all cases, they can have both positive and negative consequences, which is mainly related to the level of knowledge of mathematics.

**Keywords:** mathematics, respect, source of respect.

**Аннотация.** Микаелян Г. С. Математика как источник уважения к человеку. В докладе обсуждается проблема влияния математики на развитие чувства уважения. Эти влияния рассматриваются как в образовательной среде, так и за ее пределами. Во всех случаях они могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия, что в основном связано с уровнем знаний математики.

**Ключевые слова:** математика, уважение, источник уважения.

**С. В. Пухно**

кандидат психологічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
svetlanapuhno@gmail.com

**ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ  
МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В ХОДІ ВИВЧЕННЯ  
ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**



До загальних компетентностей сучасного вчителя відноситься комунікативна компетентність, що виявляється у можливостях досягати конструктивної взаємодії в ході спілкування з усіма учасниками освітнього процесу. Комунікативна компетентність – це здатність встановлювати і підтримувати соціальні контакти на основі знань психології спілкування, сформованих комунікативних навичок та умінь [1, с. 71]. Відповідно, комунікативна компетентність включає комунікативні та організаційні здібності які забезпечують вирішення різних професійних завдань. Відповідно дослідження М. Філоненко, до складових комунікативної компетентності відносяться такі компоненти, як гностичний (систему знань про сутність, структуру, функції спілкування); когнітивний (загальні та спеціальні комунікативні вміння, перцептивні здібності); виконавські (навички та вміння вести діалог); емоційний (установка у спілкуванні, рефлексія, емпатія) [2, с. 61].

Формування комунікативної компетентності студентів Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка – майбутніх вчителів математики, інформатики, відбувається під час вивчення навчальної дисципліни «Психологія» – компоненту Освітньо-професійної програми Середня освіта (Математика. Інформатика), першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. До складових навчальної дисципліни відносяться загальна, соціальна та вікова психологія. Студенти оволодівають знаннями психології спілкування та навичками ефективної взаємодії в ході практичних завдань та участі у комунікативних тренінгах.

Саме завдяки впровадженню в навчальний процес інтерактивних методів навчання – комунікативних і конфліктологічних тренінгів розвиваються комунікативні та організаційні вміння студентів. Також, в ході вивчення навчальної дисципліни «Психологія», студенти здійснюють самодіагностику психологічних особливостей, що, по-перше, сприяє процесу самопізнання, а по-друге формує розуміння значення майбутніми вчителями діагностичної та корекційної роботи щодо розвитку комунікативної сфери людини. В умовах дистанційного навчання процес спілкування набуває характеру опосередкованості, обмежуються можливості вербальної та невербальної взаємодії, що призводить до зростання еготизму мовлення студентів та ускладнення їх взаємодії. За результатами проведеного дослідження комунікативних і організаційних здібностей першокурсників СумДПУ імені А. С. Макаренка – майбутніх вчителів математики, інформатики, фізики за психологічною методикою КОЗ, визначено наступне. 16,7% першокурсників мають високі показники комунікативних здібностей, 60% – низькі, 23,3% – середні. У 30% опитаних високі показники організаційних здібностей, у 63% – середні і у 6,7% – низькі. Відповідно до визначених в освітньо-професійній програмі підготовки вчителів математики, інформатики, загальних компетентностях визначено, що студенти в результаті вивчення дисципліни «Психологія» повинні оволодіти здатностями використовувати вербальні та невербальні прийоми і засоби в процесі навчання учнів у закладі загальної середньої освіти. Відповідно, розвиток організаційних і комунікативних навичок є важливим завданням для студентів під час вивчення дисципліни «Психологія». Умови дистанційного навчання потребують організації взаємодії студентів під час виконання завдань у мікрогрупах та активного сприяння викладачем постійного діалогу під час обговорення виконання завдань в ході практичних занять, що відбуваються у форматі відео конференцій. Розвитку комунікативних умінь першокурсників, які, відповідно результатам дослідження, потребують активізації, сприяє впровадження в навчальний процес закладу вищої освіти інтерактивних методів навчання, зокрема, – «мозкового штурму», диспутів та дискусій під час обговорення проблемних питань навчальної дисципліни «Психологія». Під час аналізу тем, пов'язаних з вивченням особливостей міжособистісних відносин в групі, конфліктів, актуальності набувають такі інтерактивні методи навчання як ділові ігри, метод інтерв'ю. Організація активного діалогу на заняттях та робота студентів у групах, надає можливість формування комунікативних і організаційних навичок в умовах дистанційного навчання. Також, доцільно в умовах дистанційного навчання залучати студентів до навчально-дослідної роботи та обговоренням основних результатів їх досліджень на студентських наукових конференціях. Вказане надає студентам можливість розвивати комунікативні і організаційні здібності як складові комунікативної компетентності майбутнього вчителя.

#### Література

1. Гавриляк Л. С. Комунікативна компетентність як складова професійної підготовки сучасного фахівця. *Науковий журнал «ЛОГОС. Мистецтво наукової думки»*. 2019. №3, квітень. С. 70-73.
2. Мітіна С. В. Комунікативна компетентність як один із складників педагогічної майстерності викладача вищого навчального закладу. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Психологічні науки*. 2017. Випуск 6. Том 2. С. 59-63.

**Анотація.** Пухно С. В. **Формування комунікативних здібностей майбутніх вчителів в ході вивчення дисципліни «Психологія» в умовах дистанційного навчання.** В публікації представлено, що формуванню комунікативних здібностей майбутніх вчителів математики та інформатики під час вивчення дисципліни «Психологія» в умовах дистанційного навчання сприяє впровадження таких інтерактивних методів навчання, як «мозкового штурму», дискусій, диспутів, ділових ігор, а також активного залучення студентів до навчально-дослідної роботи та участі у наукових конференціях, тощо. Вказане сприяє розвитку комунікативних та організаційних здібностей та формуванню навичок конструктивної взаємодії як складові комунікативної компетентності майбутнього вчителя.

**Ключові слова:** інтерактивні методи навчання, комунікативні здібності, комунікативна компетентність, організаційні здібності.

**Summary. Pukhno S. V. Formation of communicative abilities of future teachers during the study of the discipline "Psychology" in the conditions of distance learning.** *The publication presents that the formation of communicative abilities of future teachers of mathematics and computer science during the study of the discipline "Psychology" in distance learning contributes to the introduction of interactive teaching methods such as "brainstorming", discussions, debates, business games and active involvement of students in teaching and research work and participation in scientific conferences, etc. This contributes to the development of communicative and organizational skills and the formation of skills of constructive interaction as part of the communicative competence of the future teacher.*

**Key words:** *interactive teaching methods, communicative abilities, communicative competence, organizational abilities.*

**Аннотация. Пухно С. В. Формирование коммуникативных способностей будущих учителей в ходе изучения дисциплины "Психология" в условиях дистанционного обучения.** *В публикации представлено, что формированию коммуникативных способностей будущих учителей математики и информатики при изучении дисциплины «Психология» в условиях дистанционного обучения способствует внедрение таких интерактивных методов обучения, как «мозгового штурма», дискуссий, диспутов, деловых игр, а также активного привлечения студентов к учебно-исследовательской работы и участия в научных конференциях и т.д. Это способствует развитию коммуникативных и организационных способностей и формированию навыков конструктивного взаимодействия как составляющие коммуникативной компетентности будущего учителя.*

**Ключевые слова:** *интерактивные методы обучения, коммуникативные способности, коммуникативная компетентность, организационные способности.*

**О. С. Чашечникова**

*доктор педагогічних наук, професор*

*Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка, Суми, Україна*

*ORCID 0000-0003-1101-5534*

*Chash-olga-s@ukr.net*

**З. Б. Чухрай**

*кандидат педагогічних наук,*

*Березнівський лісотехнічний коледж НУВГП, м. Березне, Рівненська обл.*

*zorianachyk0402@gmail.com*

**В. О. Заєць**

*Студентка 451 групи*

**Н. Г. Котляр**

*Студентка 451 групи*

*Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка, Суми, Україна*

## **СПЕЦИФІКА ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Минулий навчальний рік було оголошено роком математики в Україні. Перш за все це було пов'язано з результатами участі українських школярів у міжнародній програмі PISA. Але проблема недостатньої підготовки учнів до застосування математики у процесі розв'язування завдань практичного змісту є не єдиною. Поступово втрачається спрямування навчання на формування математичної культури школярів як складової загальної культури. Нами (2009) серед складових математичної культури розглядалися математична грамотність, знання математичних методів і вміння їх застосовувати, озброєння навичками математичного моделювання (в тому числі, - у процесі розв'язування прикладних задач) [3]. Також було удосконалено поняття математичної грамотності, надане С. Березиним. Ми розглядаємо математичну грамотність як поєднання термінологічної грамотності, грамотної математичної мови, обчислювальної та графічної культури, системи дієвих математичних знань та вмінь.

Математичну культуру особистості на сучасному етапі (2012) розглядають як особистісну інтегративну якість, результат взаємодії ціннісно-оцінного (ціннісне відношення до математичних знань), когнітивного (високий рівень оволодіння математичними знаннями та уміннями), дієво-практичного та рефлексивно-оцінного компонентів [5]. Отже, розвиток математичної культури передбачає вміння використовувати знання та уміння на практиці.

В умовах дистанційного навчання, на наш погляд, багато втрачає саме графічна культура, графічна грамотність учнів. Мова йде не про візуальну грамотність, яку часто неправомірно ототожнюють з графічною культурою (нажаль, термінологічна грамотність не є відмінною рисою достатньо великої кількості сучасних текстів). Дуже чітко, на наш погляд, описано поняття графічної грамотності, її рівнів у [2]. Графічну грамотність розуміють як сукупність умінь створювати та читати різноманітні графічні зображення, переходити від об'єктів та процесів до їх графічних зображень, і навпаки [1].

Нажаль, якщо саме «читанню» графіків, схем, рисунків в умовах дистанційного навчання приділяється достатня увага (цьому сприяє створення презентацій, зокрема динамічних), то навчання

учнів виконувати процес реальної побудови фігури із застосуванням циркуля та лінійки ускладнюється. Спостереження за діями вчителя з креслярськими інструментами, перегляд відповідних відео без систематичного виконання завдань власноруч не дає необхідного результату. Звичайно, сучасні засоби, комп'ютерні інструменти побудов є зручними, дозволяють зекономити час, але переходити до їх застосування доцільно після ґрунтовного ознайомлення з функціями реальних креслярських інструментів, після формування навичок їх використання для розв'язування задач. Навіть переходу до виконання ескізів (графіків, рисунків до геометричних задач в ході експрес-розв'язування) має передувати формування навичок побудови із дотриманням всіх правил.

Формуванню обчислювальної культури школярів в умовах дистанційного навчання сприяє використання тренажерів. Зокрема популярності набуло прангміліне – змагання з усного математичного рахунку в режимі онлайн, яке проводиться на освітньому сайті Міксіке. Але деяких учнів цього покоління необхідно мотивувати і до використання таких цікавих засобів підвищення рівня обчислювальних навичок. Тому корисним є пропонування завдань на усний рахунок на різних етапах дистанційних уроків. Для студентів коледжів такі завдання є також корисними, інакше з віком спостерігається регрес у розвитку обчислювальних навичок (про це свідчать і результати експерименту).

Формуванню термінологічної культури, грамотної математичної мови сприяють онлайн тестування («переклад» інформації мовою математичних символів і навпаки). І такі тести можна не лише надавати учням у готовому вигляді, але й пропонувати школярам створювати їх самостійно.

Цікаві поради з формування математичної грамотності учнів запропоновано для вчителів Сумської області Т. В. Светловою, методистом з математики навчально-методичного відділу координації освітньої діяльності та професійного розвитку Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (<http://www.soipro.edu.ua/images/Новини/2021/02/15/novynal/Metodrec.pdf>). Доцільність їх використання в умовах дистанційного навчання підтверджує практика.

#### Література

1. Ганеев, С. М. Формирование графической грамотности учащихся при обучении решению планиметрических задач в условиях компьютерной поддержки: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2004. 220 с.
2. Воронина Л. В., Новоселов С. А. Инновационная модель математического образования в период дошкольного детства // Педагогическое образование. 2009. № 3.
3. Чашечникова О. С. Деякі аспекти формування математичної грамотності учнів / О. С. Чашечникова, М. В. Мельникова, Л. В. Носаченко, Ю. М. Тверезовська, Н. О. Шевченко : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції [«Розвиток інтелектуальних вмінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики»], (Суми, 3-4 грудня 2009 р.). – Суми : Вид-во Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 103-105.
4. Чашечникова О.С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Чашечникова О. С. ; Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. - Черкаси, 2011. - 558 с.
5. Шалашова И.В. Феномен и понятие графической грамотности будущих специалистов // Вестник ЮуРГУ. Серия «Образование. Педагогические науки».2013. Том 5 №1. С.142-146.

**Анотація.** Чашечникова О. С., Чухрай З. Б., Засць В. О., Котляр Н. Г. Специфіка формування математичної культури учнів в умовах дистанційного навчання. Розглянуто специфіку формування обчислювальної та графічної культури, термінологічної грамотності в умовах дистанційного навчання математики.

**Ключові слова:** математична культура, математична грамотність, дистанційне навчання математики.

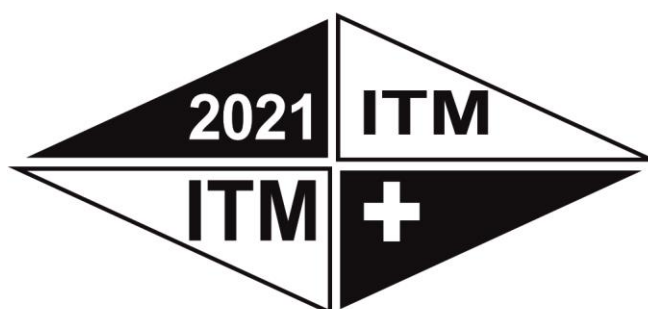
**Summary.** Chashechnikova O., Chukhrai Z., Zajets' V., Kotlyar N. The specifics of the formation of students' mathematical culture in the context of distance learning. The specificity of the formation of computational and graphic culture, terminological literacy in the conditions of distance learning of mathematics is considered.

**Keywords:** mathematical culture, distance learning mathematics.

**Аннотация.** Чашечникова О. С., Чухрай З. Б., Засць В. О., Котляр Н. Г. Специфика формирования математической культуры учащихся в условиях дистанционного обучения. Рассмотрена специфика формирования вычислительной и графической культуры, терминологической грамотности в условиях дистанционного обучения математике.

**Ключевые слова:** математическая культура, математическая грамотность, дистанционное обучение математике.

СЕКЦІЯ 5



**ВПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ  
НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ  
З МЕТОЮ РОЗВИТКУ  
ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ**

## АСОЦІАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЯК РУШІЙНА СИЛА ІННОВАЦІЙНИХ ЗМІН У МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

Реформування шкільної освіти в Україні, впровадження Концепції Нової Української школи [3], орієнтація на формування особистості здатної до навчання впродовж життя, до пристосування у сучасному швидкозмінному світі спонукає до ретельного вивчення світових підходів до оновлення освіти (зокрема, шкільної математичної), пошуку оптимальних прикладів, що можуть сприяти системному, обґрунтованому та послідовному покращенню вітчизняної математичної освіти. Це обумовлює актуальність аналізу та врахування досвіду генерації впровадження інноваційних змін у математичну освіту зарубіжних країн.

Питанням упровадження інновацій в зарубіжній освіті присвячені дослідження О.І. Огієнко, О.І. Локшиної, А.А. Сбруєвої, С.С. Сисоєвої, І.А. Чистякової та ін. У той же час питання врахування інноваційного досвіду іноземних країн у математичній освіті представлені лише в окремих публікаціях Є.І. Боркача [2], Н.В. Кугай [3], З.О. Сердюк [5], Н.А. Тарасенкової [5].

У системі освіти України ініціатива змін у математичній освіті (далеко не завжди інноваційних, тобто таких які сприяють покращенню якості) переважно пов'язана із діяльністю окремих педагогів новаторів або новаторських закладів освіти, або окремих наукових шкіл, або діяльністю структурних підрозділів Міністерства науки і освіти України чи Академії педагогічних наук України. У той же час у низці розвинених країн Європи та Америки важливу (а у окремих випадках і ключову) роль у модернізації системи математичної освіти, її адаптації до вимог суспільства, методичному супроводі реформ відіграють асоціації учителів.

Розглянемо приклади асоціацій вчителів математики та їх роль у впровадженні інновацій у математичній освіті у своїх країнах.

У Великобританії із 1986 року працює Центр інновацій у навчанні математики (Centre for Innovation in Mathematics Teaching, СІМТ). Метою роботи цього центру є дослідження та розробка методичних матеріалів (програми, підручники, відео-уроки, презентації, розробки уроків, ребуси, добірка послань на спеціалізовані сайти, матеріали прикладної спрямованості), створення партнерських дослідницьких проєктів зі школами та коледжами Великобританії, системна робота по підвищенню кваліфікації вчителів математики.

У Франції з 1972 діє Центр досліджень та експериментів у математичній освіті (Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques (CREEM)), який активно сприяє впровадженню інновацій у математичній освіті у Франції, зокрема через розробку та реалізацію "Національної програми освітніх інновацій". Значну частину наукових співробітників CREEM складають діючі авторитетні вчителі математики. Головним напрямом розробки та впровадження інновацій вважаються комп'ютерні засоби навчання: питання пов'язані із формуванням математичних уявлень учнів з використанням ІКТ, засоби створення інтерактивних навчальних посібників із математики, створення електронного навчального забезпечення. Під егідою CREEM здійснюється розповсюдження та методична підтримка впровадження у навчальний процес програм динамічної геометрії, таких як *GEOPLANW* та *WxGéométrie*.

У США діє кілька об'єднань учителів та викладачів математики, найбільшою та найбільш впливовою є асоціація викладачів математики США (Association of Mathematics Teacher Educators), діяльність якої спрямована на координацію роботи вчителів та викладачів математики, підвищення кваліфікації вчителів математики, розробку та впровадження інновацій, відстоювання інтересів учителів та викладачів математики. Саме асоціація розробляє та координує впровадження стандартів підготовки вчителів математики.

У Норвегії діє Центр досліджень, інновацій та координації учителів математики (Centre for Research, Innovation and Coordination of Mathematics Teaching), діяльність якого спрямована на покращення якості математичної освіти у закладах вищої та середньої освіти, зокрема через підвищення кваліфікації вчителів та викладачів математики, засоби створення інтерактивних навчальних посібників із математики, створення електронного навчального забезпечення (відео-уроки, розробки уроків, ребуси, добірка послань на спеціалізовані сайти, матеріали прикладної спрямованості, створення партнерських дослідницьких проєктів із університетами та коледжами Норвегії).

В Австралії із 1966 року діє Австралійська асоціація учителів математики (Australian Association of Mathematics Teachers), діяльність якої спрямована на методичну підтримку навчання математики (створення та супровід спеціалізованих ресурсів (спеціалізовані сайти, розробка педагогічних програмних засобів, засобів мультимедіа тощо), популяризацію математики як науки і навчальної дисципліни, надання рекомендацій австралійській владі різних рівнів щодо модернізації математичної освіти (зокрема через розробку стандартів).

Наявність організації, яка об'єднує вчителів та викладачів вищої школи (перш за все фахівців з дидактики навчання математики), є важливою передумовою ефективного виваженого впровадження інновацій у математичній освіті. Подібні організації сприяють не тільки підвищенню фахового рівня вчителів та викладачів математики, але й налагодженню зворотного зв'язку між рядовими педагогами та керівництвом освітньої галузі країни, подоланню проблем, які виникають у математичній освіті у країні.

#### Література

1. Ачкан В. В. Інновації у шкільній математичній освіті в зарубіжних країнах. *Математика в рідній школі*, 2016. № 6, С. 38–44.
2. Боркач Є. І. Система підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах запровадження Болонського процесу в Угорщині. Черкаси: Чабаненко Ю.А. 2013. 351 с.
3. Концепція «Нова українська школа»: Рішення Колегії МОН від 27.10.2016 № 10. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 16.10.2021).
4. Кугай Н. В. Порівняльний аналіз підготовки майбутніх учителів математики у Польщі та Україні. *Український педагогічний журнал*, 2015. № 2, С. 23–31.
5. Тарасенкова Н. А., Сердюк З. О. Основи порівняльної педагогіки у дослідженні шкільної математичної освіти різних країн. *Дидактика математики: проблеми та дослідження*, 2013, № 40, С. 55–59.

**Анотація.** Ачкан В. В. Асоціації учителів математики як рушійна сила інноваційних змін у математичній освіті. Проаналізовано діяльність спеціалізованих асоціацій учителів математики у п'яти країнах (США, Великобританія, Франція, Норвегія, Австралія), обґрунтовано важливість їх функціонування для системного впровадження інновацій у математичній освіті.

**Ключові слова:** учелі математики, асоціація учителів математики, інноваційні зміни.

**Summary** Achkan V. V. Associations of mathematics teachers as a driving force of innovative changes in mathematics education. The activity of specialized associations of mathematics teachers in five countries (USA, Great Britain, France, Norway, Australia) is analyzed. The importance of their functioning for the systematic implementation of innovations in mathematics education is substantiated.

**Key words:** mathematics teachers, math teachers' association, innovative changes.

**Аннотация.** Ачкан В. В. Ассоциации учителей математики как движущая сила инновационных изменений в математическом образовании. Проанализирована деятельность специализированных ассоциаций учителей математики в пяти странах (США, Великобритания, Франция, Норвегия, Австралия), обоснована важность их функционирования для системного внедрения инноваций в математическом образовании.

**Ключевые слова:** учителя математики, ассоциация учителей математики, инновационные изменения.

**М. І. Бурда**

доктор педагогічних наук, професор,

**Д. В. Васильєва**

кандидат педагогічних наук,

Інститут педагогіки НАПН України,

Київ, ORCID 0000-0002-4083-681X

[vasilyevadarina@gmail.com](mailto:vasilyevadarina@gmail.com)

#### ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ 5-6 КЛАСІВ АВТОРСЬКОГО КОЛЕКТИВУ БУРДА М. І., ВАСИЛЬЄВА Д. В.

На сайті МОН України розміщено список модельних навчальних програм, на основі яких відбувається навчання математики в Новій українській школі. Запропоновані модельні програми ризяться за змістом. Однією з особливостей модельної навчальної програми з математики, що створена у відділі математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В. [1] є закладена в структуру програми актуалізація опорних знань за попередній семестр (на початку кожного семестру) та робота над проектами у групах і розв'язування цікавих задач (наприкінці кожного семестру). Завдяки цьому відбувається неодноразове повторення вивченого матеріалу продовж року, а також розвантаження учнів наприкінці семестру (контрольні роботи учні пишуть не на останньому тижні). В пояснювальній записці також зазначено, що вчитель може змінювати порядок викладу тем і пропонувати ці блоки продовж всього семестру.

В модельній програмі в блоці «Актуалізація опорних знань» описаний матеріал, що доцільно актуалізувати з учнями. Наприклад, на перших уроках 5 класу пропонується актуалізувати знання учнів з початкової школи про: геометричні фігури (точка, відрізок, промінь, пряма, кут, ламана, трикутник,

квадрат, прямокутник, коло, круг, прямокутний паралелепіпед, куб, куля, циліндр, конус, піраміда), натуральні числа та раціональні обчислення, числові і буквені вирази, рівняння і нерівності, величини та їх вимірювання. Також в третій колонці пропонуються такі ідеї для проведення проєктних чи дослідницьких робіт: пошук інформації про історію виникнення sudoku та магічних квадратів; створення ребусів з числами чи математичних ребусів; запис рівняння чи нерівності на основі зважування предметів на шалькових терезах; дослідження упаковки продуктів на наявність значень величин; вимірювання довжини об'єктів нестандартними одиницями; визначення площі прямокутника прямим і непрямим методом тощо.

На перших уроках 5 класу важливо познайомитися з учнями, створити позитивну атмосферу в класі та оголосити правила роботи на уроці. Перші уроки математики в середній школі мають захопити учнів, що сприятиме позитивному ставленню до предмету та посиленню мотивації учнів. Важливо не лише пригадати теми, що вивчались у початковій школі, а й подивитися, чи вміють учні працювати в парах і в групах, чи вміють виконувати практичні завдання, чи вміють мислити креативно, критично, створювати малюнки до задач і як реагують на питання, вимоги, зауваження тощо. Доречним також будуть всілякі вправи психологічного характеру, що сприяють розвитку емоційного інтелекту, налаштовують на роботу та згуртовують колектив. Деякі з них описані у праці Інституту психології НАПН України «Психологічний супровід як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів» [2].

Розглянемо, які види робіт можна запропонувати учням на перших уроках актуалізації опорних знань за початкову школу, щоб виявити їх рівень не лише предметних компетентностей, а й ключових.

*Геометричні фігури.* Доцільно актуалізувати знання учнів про геометричні фігури, але при цьому не лише запропонувати розв'язувати задачі, а ще й конструювати геометричні фігури за допомогою дроту, паперу чи пластиліну. Наприклад, учні можуть за допомогою дроту показати різні види кутів, многокутників, коло тощо. Учні вже вміють знаходити площу і периметр прямокутника (в тому числі і квадрата), радіус кола, якщо заданий діаметр, чи навпаки. Тож, в комбінації з завданнями на конструювання можна пропонувати задачі на обчислення. З початкової школи учні знають об'ємні геометричні фігури та вміють показувати та лічити їх елементи. Можна запропонувати учням сконструювати різні об'ємні тіла з пластиліну.

*Числа до 1 000 000 та дії з ними.* Можна запропонувати роботу учням з sudoku (4x4), магічними квадратами та математичними ребусами. Спершу розказати учням про магічний квадрат (sudoku), запропонувати їм в парі доповнити декілька магічних квадратів чи sudoku 4x4 і вдома спробувати створити свій магічний квадрат (sudoku). Організувавши роботу таким чином можна виявити рівень логічного та креативного мислення учнів класу. Крім того, запропонувати учням завдання на обчислення виразів. З початкової школи учні вже вміють читати діаграми, тож можна запропонувати і такого роду завдання.

*Числові і буквені вирази.* На цьому уроці доцільно з учнями пригадати, чим числовий вираз відрізняється від буквеного і як знаходити значення виразів. На цьому уроці вчитель також може запропонувати учням розшифрувати частинки коду у Scratch (учні працювали у цьому середовищі програмування у початковій школі) чи блок-схеми, тим самим повторюючи числові і буквені вирази, розвиваючи логічне мислення і посилюючи зв'язки з інформатикою. Зміст завдання на прочитання коду — суто математичний. Учень має підставити значення змінної у буквеній вираз і знайти його значення. Такого роду завдання посилює міжпредметні зв'язки і показує, де може використовуватися математика. Після цього можна продовж року пропонувати учням систематично практикуватися у читанні таких частин кодів, вивчаючи різні дії з числами.

*Рівняння і нерівності.* На цьому уроці доцільно пригадати відомості про рівняння і нерівності. У цьому допоможуть малюнки зі зважування предметів на шалькових терезах. Спершу можна розглянути їх з учнями, записати відповідні рівняння і розв'язати їх, а потім запропонувати учням створити свої малюнки для однокласників. Далі вчитель може запропонувати учням розв'язати найпростіші рівняння. Крім того, буде корисно запропонувати і рівняння, що містить числовий вираз у правій частині. Після цього перейти до складніших рівнянь, що знайомі учням з початкової школи. Наприклад, а)  $2 \cdot x - 34 = 76$  б)  $49 + 5 \cdot x = 149$  в)  $3502 : (x + 12) = 17$  г)  $1044 : (x + 12) = 29$ .

*Величини.* На цьому уроці учні згадують про вже вивчені в початковій школі величини, про їх вимірювання різними приладами, стандартні і нестандартні одиниці цих величин та їх запис. Можна запропонувати учням гру: назвати якомога більше величин. А вчитель під час цієї гри може заповнювати перший стовпчик таблиці (де зазначено величину, її одиниці та прилади для вимірювання). Потім разом з учнями заповнюється другий і третій стовпчик таблиці (одиниці величини, прилади для її вимірювання). Доцільно пояснити учням, що одиниці вимірювання швидкості (та деяких інших величин) можна записувати як через скісну риску, так і через риску дробу. В математиці частіше пишуть через скісну риску, а в природничих предметах — частіше через риску дробу.

Метою проведення перших уроків семестру, що присвячені повторенню здобутих раніше знань, є:

- створення позитивної навчальної атмосфери у класі;
- встановлення правил комунікації в класі на уроці;
- зацікавлення учнів математикою;
- актуалізація опорних знань, що були здобуті раніше;
- моніторинг наявних предметних і ключових компетентностей учнів.

В модельній програмі запропоновано кожен семестр розпочинати з уроків, що будуть цікавими за формою і змістом учням та дадуть змогу зробити зріз наявних в учнів не лише предметних компетентностей, а й ключових.

#### Література

1. Бурда М. І., Васильєва Д. В. *Математика. 5-6 класи: модельна навчальна програма*. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.proh.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Burda.Vasileva.14.07.pdf>
2. Максименко С. Д., Кравченко Д. Г., Кокун О. М. та Панасенко Н.М. *Психологічний супровід як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів*. 2015. Режим доступу: [https://lib.iitta.gov.ua/10828/?fbclid=IwAR3oXm2T2oxrrlGIuuu8BtVKNе2kHa6DCmJg\\_eI4KSxEZgyh9-YOZB7CEIA](https://lib.iitta.gov.ua/10828/?fbclid=IwAR3oXm2T2oxrrlGIuuu8BtVKNе2kHa6DCmJg_eI4KSxEZgyh9-YOZB7CEIA)

**Анотація. Бурда М. І., Васильєва Д. В. Деякі особливості модельної навчальної програми «Математика» для 5-6 класів авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В.** Описано особливості модельної програми, що містить у структурі актуалізацію опорних знань (на початку кожного семестру) та роботу над проектами, розв'язування цікавих задач (наприкінці кожного семестру). Наведено приклад проведення перших уроків 5 класу, що дають змогу виявити наявний в учнів рівень не лише предметних компетентностей, а й ключових.

**Ключові слова:** навчання математики, модельна програма, НУШ, актуалізація опорних знань.

**Summary. Burda M. I., Vasylieva D. V. Some features of the model curriculum "Mathematics" for 5-6 grades (author's team Burda M. I., Vasylieva D. V.).** Features of the model curriculum are described, which contains in the structure updating of basic knowledge (at the beginning of each semester) and work on projects, solving interesting problems (at the end of each semester). An example of conducting the first lessons of the 5th grade is given, which allows to identify the level of not only subject competencies, but also key ones.

**Key words:** teaching mathematics, model curriculum, NUS, updating of basic knowledge

**Аннотация. Бурда М. И., Васильева Д. В. Некоторые особенности модельной обучающей программы «Математика» для 5-6 классов авторского коллектива Бурда М. И., Васильева Д. В.** Описаны особенности модельной программы, содержащей в структуре актуализацию опорных знаний (в начале каждого семестра) и работу над проектами, решение интересных задач (в конце каждого семестра). Приведен пример проведения первых уроков 5 класса, позволяющих выявить имеющийся у учащихся уровень не только предметных компетентностей, но и ключевых.

**Ключевые слова:** обучение математике, модельная программа, НУШ, актуализация опорных знаний.

**Л. С. Голодюк**

*доктор педагогічних наук, доцент,*

*Комунальний заклад «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», м. Кропивницький*

*ORCID 0000-0002-5064-0968*

*golodiuk\_larysa@ukr.net*

#### **ФЕНОМЕН «ТВОРЧА ОСОБИСТІТЬ» В КОНТЕКСТІ ПРОВІДНИХ ІДЕЙ КОНЦЕПЦІЙ «НОВА УКРАЇНЬСЬКА ШКОЛА» ТА ПРОЦЕСУАЛЬНИХ АСПЕКТІВ РОЗВИТКУ ЇЇ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ (УЧНІВ, СТУДЕНТІВ)**

Одним із перспективних модернізаційних напрямів розвитку української освіти визначено організацію діяльності здобувачів, яка забезпечувала б підготовку до життєдіяльності та професійної реалізації в умовах безперервного збільшення обсягів суспільного інтелектуального надбання, передбачала б активне засвоєння досвіду попередніх поколінь, сприяла б виникненню, зростанню й закріпленню бажання навчатися впродовж життя та творчої самореалізації в суспільстві. Актуальному та перспективному особистісному становленню учня закладу загальної середньої освіти (студента закладу вищої освіти), формуванню і розвитку його потреби постійно набувати нових компетентностей може та має посприяти спеціальна організація навчально-пізнавальної діяльності під час оволодіння різними навчальними (спеціальними) предметами, зокрема математикою (дисциплінами математичного циклу).

Починаючи з 2022/2023 навчального року у базовій школі розпочнеться реалізація Концепції «Нова українська школа» шляхом запровадження Державного стандарту базової середньої освіти (2020) та оновлення змісту програм і підручників. Освітній процес організовується за такими циклами: адаптаційний (5-6 класи) та базове предметне навчання (7-9 класи), що дають змогу враховувати вікові та індивідуальні особливості розвитку і потреби учнів, а також забезпечити просування індивідуальними освітніми траєкторіями.



Враховуючи, що «метою базової середньої освіти є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу» [1] визначаємо ключовими напрямки навчання – розвиток здібностей і творчих здібностей, формування компетентностей, виховання та формування ціннісних орієнтирів, які дозволяють учням соціалізуватися, проявляти громадянську активність та самореалізуватися у родині, професії, суспільстві, розвиватися як творча особистість.

На нашу думку, феномен поняття «творча особистість» полягає у неоднозначності поглядів дослідників. Вивчення психолого-педагогічних праць дозволяє визнати, що останніми десятиліттями значна увага зарубіжних та вітчизняних учених (Б. Ананьєв, В. Андреев, Ю. Бабанський, А. Брушлинський, К. Роджерс, А. Маслоу, К. Тейлор, Е. Торренс, С. Сисоева) приділення дослідженню чинників, що сприяють формуванню здібностей і творчих здібностей особистості, мотивації творчої діяльності, розвитку творчої активності, творчого розвитку учнів та студентів. На основі результатів досліджень поняття «творча особистість» можна визначити як своєрідну підсистему особистості, підструктура якої відрізняється від структури особистості ступенем розвинутої мотивації, здібностей, характерологічних особливостей, творчих умінь, а також індивідуальними особливостями психічних процесів, які сприяють успішній творчій діяльності людини.

Розгортанню смислового поля поняття «здібності», в контексті поняття «творча особистість», слугують міркування Л. Венгера [2] щодо здібностей як орієнтирних дій, умови успішного оволодіння діяльністю через вирішення нових завдань. Про здібності дитини, як правило роблять висновок на основі її продуктивності в діяльності, яка залежить не лише від вроджених задатків, а й від низки чинників, перш за все, від розвитку відповідної системи операцій і умінь, способів дій у певній конкретній сфері. Рівень розвитку операцій, умінь і навичок залежить від навчання та виховання.

За результатами аналізу психологічних наукових джерел варто акцентувати увагу на загальних і спеціальних здібностях. Загальні здібності визначають діапазон можливостей людини: її здатність до освоєння культурних надбань, здійснення процесу навчання, виконання різних видів діяльності. Щодо спеціальних здібностей, то ці властивості індивідуальності забезпечують успішність виконання певного виду діяльності (у нашому випадку діяльності, яка організовується у процесі навчання математики).

Успішний розвиток здібностей (як загальних, так і спеціальних) можливий лише в процесі здійснення діяльності, спрямованої для:

*учнів* у напрямку формування ключових компетентностей (вільне володіння державною мовою, що передбачає вміння; здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами, що передбачає вміння; математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності; культурна компетентність; підприємливість і фінансова грамотність) необхідно розглядати у єдиній площині з формуванням та розвитком наскрізних умінь (читати з розумінням; висловлювати власну думку усно і письмово; критично та системно мислити; діяти творчо; виявляти ініціативність; здатність логічно обґрунтувати позицію; конструктивно керувати емоціями; оцінювати ризики; приймати рішення; розв'язувати проблеми) [3];

*студентів* у напрямку розвитку професійних компетентностей через здібності (дидактичні; академічні; гностичні; перцептивні; мовні; комунікативні; експресивні; сугестивні; прогностичні).

Серед чинників, що підвищують ефективність творчого розвитку учнів та студентів, називають професійну й педагогічну майстерність учителя та викладача, його підготовку до формування й розвитку творчої особистості. Саме тому широко вивчається проблема становлення творчої особистості вчителя, його професійної адаптації, готовності до професійної діяльності. За сучасних вимог, учитель нового покоління це: психологічно та емоційно компетентна людина; лідер і менеджер; професіонал; вільний від стереотипів; успішна людина; володіє презентаційними навичками; ефективний комунікатор та фасилітатор; формує знання та навички потрібні у сучасному світі.

Запровадження у процес навчання таких методів та технологій як: сторітеллінг (мистецтво цікавої розповіді); мейкерство (створення моделей); дослідницьке навчання; метод проектів; змішане навчання та ін., – можуть стати площиною розвитку творчої особистості учнів та студентів з урахуванням чинників (ознайомлення з новітніми методиками викладання; збільшення кількості моделей підготовки вчителя; академічна свобода; підтримка професійних спільнот та ін.) деталізованих в Концепції «Нова українська школа».

Отже, проблема творчої особистості залишається відкритою, а тому потребує її обговорення в системі математичної освіти у площині нових змін у системі взаємозв'язку «учень – студент – викладач/вчитель».

#### Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>
2. Венгер Л. Генезис сенсорных способностей. Под ред. Л. А. Венгера. М. : «Педагогика», 1976. 256 с.
3. Концепція «Нова українська школа». URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrayinska-shkola-compressed.pdf>

**Анотація.** Голодюк Л. С. **Феномен «творча особистість» в контексті провідних ідей Концепції «Нова українська школа» та процесуальних аспектів розвитку її у здобувачів освіти (учнів, студентів).** Окреслено окремі провідні ідеї Концепції «Нова українська школа», а саме: акцентована увага на впровадженні технологій компетентно зорієнтованого навчання, виховання і розвитку учнів та підготовці студентів педагогічних спеціальностей до роботи в нових умовах. Деталізоване поняття «творча особистість» через призму понять: здібності; загальні і спеціальні здібності учня та студента.

**Ключові слова:** здібності; загальні і спеціальні здібності; творча особистість; нова українська школа.

**Summary.** Holodiuk L. S. **The phenomenon of "creative personality" in the context of the leading ideas of the Concept "New Ukrainian School" and procedural aspects of its development in school students and students.** Some leading ideas of the New Ukrainian School Concept are outlined here. Namely, the emphasis is on the introduction of technologies of competence-oriented teaching, education and development of students and preparing students of pedagogical specialties to work in new conditions. Detailed concept of "creative personality" through the prism of concepts: capabilities; general and special capabilities of those who take a part in education process.

**Key words:** abilities; general and special capabilities; creative personality; new Ukrainian school.

**Аннотация.** Голодюк Л. С. **Феномен «творческая личность» в контексте ведущих идей Концепции «Новая украинская школа» и процессуальных аспектов развития её у соискателей образования (учащихся, студентов).** Очерчены отдельные ведущие идеи Концепции «Новая украинская школа», а именно: акцентированное внимание на внедрении технологий компетентно ориентированного обучения, воспитания и развития учащихся и подготовке студентов педагогических специальностей к работе в новых условиях. Раскрыто понятие «творческая личность» через призму понятий: способности; общие и специальные способности учащегося и студента.

**Ключевые слова:** способности; общие и специальные способности; творческая личность; новая украинская школа.

**С. О. Скворцова**

доктор педагогічних наук, професор,

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», місто Одеса

ORCID 0000-0003-4047-1301,

e-mail: skvo08@i.ua

### РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В 5-Х КЛАСАХ

Відповідно до Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа (НУШ)» на період до 2029 роки (Постанова КМУ № 988-р від 14.12.2016 р.), у рамках Всеукраїнського експерименту у 5-х класах 100 шкіл України розпочалося пілотування нового Державного стандарту базової середньої освіти (Постанова КМУ №898 від 30.09.2020), нових Модельних навчальних програм, які одержали Гриф МОН «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795). Зазначимо, що з семи Модельних програм з математики для 5 – 6-х класів, представлених на сайті МОН України, вчителі пілотних класів мали обрати одну, з метою подальшого вибору навчальних матеріалів відповідно до цієї програми.

Серед Модельних програм «Математика. 5 – 6 клас» вчителі могли обрати й програму авторів С. Скворцової та Н. Тарасенкової. Ця програма відрізняється від інших шести Модельних програм, перед усім поданням основної частини у двох площинах – програму структуровано, з одного боку, за шістьма змістовими лініями, які реалізують Блоки базових знань за Державним стандартом (рис. 1), а з іншого за розділами (рис. 2).

У пояснювальній записці до програми схарактеризовано логіку розгортання змісту навчання в 5-6-му класах та визначено мету кожної змістової лінії та конкретні результати за Додатком 8 до Державного стандарту. В основній частині програми конкретизовано зміст навчального матеріалу й, відповідно до кожного елементу змісту визначено види навчальної діяльності та очікувані результати, які є чітко визначеними і вимірювальними. Визначений у програмі обсяг навчального матеріалу є необхідним і достатнім для формування в учнів предметної математичної та ключових компетентностей, а також готовності до вивчення математики на наступному ступені освіти — у другому циклі базової загальної освіти.

До Модельної програми С. Скворцової та Н. Тарасенкової запропоновано два варіанти навчальних матеріалів. Один у вигляді навчальних зошитів С. Скворцової, інший – у вигляді підручника та інших додаткових матеріалів Н. Тарасенкової та ін. Зупинимося на розгляді навчальних зошитів С. Скворцової.

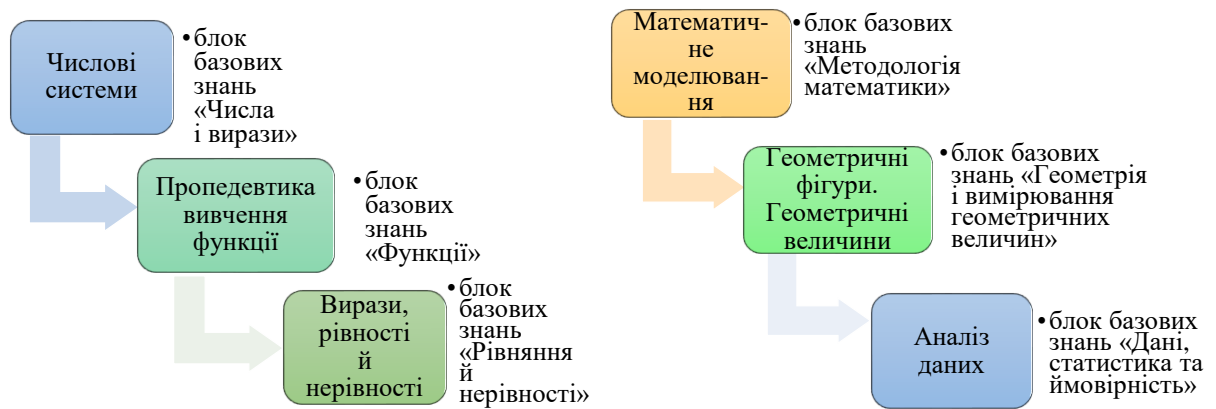


Рис. 1. Змістові лінії за Модельною програмою С. Скворцової, Н. Тарасенкової та Блоки базових знань за Державним стандартом

Навчальний зошит являє собою поєднання підручника і зошита з друкованою основою і містить систему навчальних завдань відповідно до певного уроку й розділу. Таким чином, навчальні зошити структуровані за розділами Модельної програми; в межах розділів до кожного уроку визначено тему уроку. Зміст уроку розгортається відповідно до етапів навчального пізнання і містить рубрики, які реалізують етапи навчального пізнання учнів та формування математичних понять і способів діяльності, спрямовані на набуття учнями математичних умінь і навичок (рис.3).

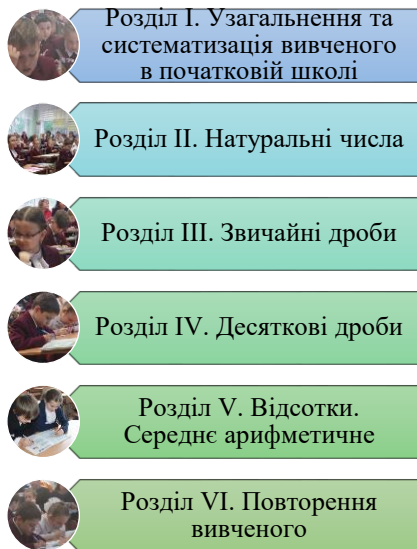


Рис. 2. Розділи 5-го класу за Модельною програмою С. Скворцової, Н. Тарасенкової

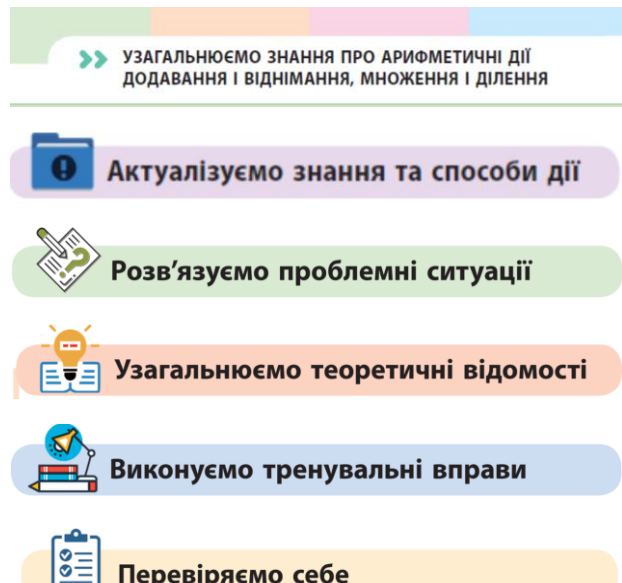


Рис. 3. Структура уроку у навчальному зошиті С. Скворцової

Отже, відповідно до етапів навчального пізнання, майже кожен урок містить завдання на актуалізацію опорних знань, завдання, засобом яких створюється проблемна ситуація, в результаті розв'язання якої презентуються можливі способи діяльності та нові поняття, які у подальшому узагальнюються у вигляді пам'яток, опорних конспектів, структурно-логічних схем, блок-схем, ментальних карт тощо. Слід зазначити, що враховуючи особливості пізнавальних процесів учнів – представників цифрового покоління, зокрема кліповість мислення, теоретичний матеріал подано не у вигляді традиційних текстів параграфів, а у вигляді пропозицій й міркувань учнів – діючих осіб, які пропонується оцінити учням класу й погодитись чи не погодитись з ними. В результаті залучення учнів класу до активної розумової діяльності із розв'язування проблемних ситуацій, вони підводяться до узагальнення способів діяльності чи математичних понять, які представлено у структурованому вигляді. Тренувальні завдання структуровано за трьома рівнями – обов'язкові завдання, завдання (позначено зеленим пазлом), завдання, які передбачають елементи дослідження (жовтий пазл), нестандартні завдання (червоний пазл).

Зміст уроку може розгортатися навколо певної теми, як-то мандрівки заповідниками України (Придунайський біосферний заповідник, Кінбурська коса, Асканья Нова тощо) чи цікавими містам світу, а тому й навчальні завдання містять відповідні числові дані, а сюжети задач відображують ситуації, які стосуються даної тематики. Таким чином, відбувається наближення змісту навчання математики до життя,

учні не просто оперують числами, а й дізнаються про цікаві факти і розв'язують проблеми практичного змісту. Кожний розділ у навчальних зошитах завершується рубриками «Перевіряємо свої досягнення» і «Навчальний проєкт». Тематика навчальних проєктів стосується охорони навколишнього середовища, дбайливого ставлення до флори і фауни нашої планети, досягнень української науки, техніки і спорту тощо.

**Анотація.** Сковрцова С. О. Реалізація Концепції нової української школи у навчанні математики в 5-х класах. У доповіді представлено структуру Модельної програми з математики С. Сковрцової та Н. Тарасенкової й визначено навчальні матеріали до цієї програми. Схарактеризовано особливості навчальних зошитів з математики для 5-х пілотних класів С. Сковрцової.

**Ключові слова:** математика, модельна програма, 5 клас, навчальний зошит.

**Summary.** Skvortsova S. A. Implementation of the Concept of a new Ukrainian school in teaching mathematics in 5th grade. The report describes the structure of the Model Program in Mathematics for 5-6 grades of S. Skvortsova and N. Tarasenkova and defines the educational materials through which this program is implemented. The features of study books in mathematics for 5 pilot classes of S. Skvortsova are characterized.

**Key words:** mathematics, model program, grade 5, study book.

**Аннотация.** Сковрцова С. А. Реализация Концепции новой украинской школы при обучении математике в 5-х классах. В докладе охарактеризовано структуру Модельной программы по математике для 5 – 6-х классов С. Сковрцовой и Н. Тарасенковой и определены учебные материалы посредством которых реализуется эта программа. Охарактеризовано особенности учебных тетрадей по математике для 5-х пилотных классов С. Сковрцовой.

**Ключевые слова:** математика, модельная программа, 5 класс, учебная тетрадь.

**І. Б. Тимофєєва**

кандидат педагогічних наук, доцент

Маріупольський державний університет, м. Маріуполь

[i.timofeeva@mdu.in.ua](mailto:i.timofeeva@mdu.in.ua)

#### ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ЯДС» МАЙБУТНІМ УЧИТЕЛЯМ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Сьогодні, у час цифрової революції, цінується гнучкість та адаптивність, знання, готовність використовувати інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності вчителя початкових класів, бути відкритим до інновацій.

Наразі, інтерес до інноваційних освітніх підходів, спроби їх осмислення та пошук шляхів адаптації до реалій української системи вищої освіти є надзвичайно активними. Однак організація освітнього процесу зокрема в системі педагогічної освіти залишається переважно традиційною. Дієвим способом переходу до сучасних освітніх підходів є впровадження цифрового навчання, інтеграція якого в діючу систему підготовки майбутніх вчителів початкових класів дозволяє поєднувати усталену структуру підготовки здобувачів, цифровізацію освіти та інноваційні підходи.

Згідно концепції Нової української школи, інформаційно-цифрова компетентність передбачає впевнене, а водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні. Інформаційна й медіа-грамотність включає в себе знання основ програмування, алгоритмічне мислення, вміння працювати з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеку, розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо) [1].

Відповідно до ОПП Початкова освіта інтегрований курс «Я досліджую світ: методика викладання природничої освітньої галузі» як навчальна дисципліна сприяє формуванню інтегральній, загальним та спеціальним (фаховим) компетентностям. Зазначимо, що професійні компетентності, які ми бачимо вагомими для підготовки майбутніх учителів є природничою компетентністю (здатність до застосування професійно профільованих природничо-наукових знань і практичних умінь і навичок, які є теоретичними основами побудови змісту природничої освітньої галузі та окремих її змістових ліній). Також здатність упроваджувати ефективні педагогічні технології для забезпечення якості освіти відповідно до державних стандартів, задоволення потреб здобувачів освіти, батьків [2].

Під час викладання інтегрованого курсу у дистанційному форматі нами використовується Навчальний портал Маріупольського державного університету платформи MOODLE. Здобувачі освіти в освітньому процесі із застосуванням сучасних цифрових технологій відповідно змістових модулів інтегрованого курсу виконують практичні роботи, різні форми поточного та підсумкового контролю, є розподіл занять за видами, чати для обговорення та ін. Окремим напрямком індивідуалізації навчання є застосування майбутніми вчителями великої кількості різних онлайн-ресурсів, вибір яких здійснюється ними самими в залежності від очікуваних результатів навчання з курсу «Я досліджую світ». Викладач дає тільки перелік онлайн-ресурсів та рекомендації до впровадження на уроках початкової школи.

Зазначимо, що технологія використання робочих аркушів з інтерактивними завданнями дозволяє навчити майбутнього вчителя швидко отримати зворотний зв'язок із учнями. Застосування вебсервісів для створення навчальних матеріалів забезпечують процес спостереження за роботою учнів у режимі-онлайн, уможливають зворотний зв'язок, використовуються для самоперевірки та є важливим елементом формування інформаційно-цифрової компетентності сучасного педагога. ThingLink, Genial.ly, Canva, Jamboard, Liveworksheets, WIZER, Conceptboard, Miro. Багато інших ресурсів допомагають здобувачам освіти урізноманітнити проведення лабораторних робіт (проведення фрагментів уроків у дистанційному форматі).

Готуючись до виконання індивідуальних навчально-дослідницьких проєктів (творче завдання – дистанційний урок з інтегрованого курсу «Я досліджую світ») здобувачам освіти наголошується, що для пояснення матеріалу учням початкових класів буде цікаво запровадити завдання зі створення демонстраційних інтерактивних плакатів, віртуальних шкільних газет: ThingLink, Genial.ly, Canva, Jamboard.

Окрім указаних вище, можна, виконувати завдання за допомогою ресурсів онлайн-дошки. Наявність змін у ритмі життя через зміну традиційної форми навчання закладу на дистанційну викликає певний інтерес, як викладача так і здобувача освіти, до запровадження цифрових інструментів. Онлайн-дошки для збереження нотаток та організації спільної роботи з різноманітним контентом, нотатки, контент, спільна робота, Conceptboard, Miro застосовуються під час заключного заняття зі змістових модулів. Здобувачі освіти спеціальності «Початкова освіта» мають можливість обмінюватися думками, запропонувати вирішення проблемних ситуацій, надавати фрагменти роботи з учнями з курсу «Я досліджую світ», висвітлюють результати досліджень та рекомендації до проведення уроків у початкових класах.

Досвід практичного використання цифрових ресурсів викладачами кафедри педагогіки та освіти МДУ і наявність кореляції отриманих у результаті тестування оцінок, підтвердили високу ефективність організації дистанційного навчання в системі MOODLE. Крім того слід зазначити, що у більшості випадків запорукою якісної підготовки майбутніх учителів початкових класів є формуванням мотивації до наукового та творчого розвитку особистості у здобувачів освіти та формування навичок пошукової та наукової діяльності майбутнього вчителя, а форми організації переважно підходять: лабораторні, практичні заняття, науково-дослідні завдання з використанням сучасних цифрових технологій.

#### Література

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczyia.html>
2. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти» Наказ №2376 від 23.12.2000. URL : <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=22469103-4e36-4d41-b1bf-288338b3c7fa&title=RestrProfesiinikhStandartiv>

**Анотація.** Тимофєєва І. Б. Організація дистанційного навчання під час викладання інтегрованого курсу «ЯДС» майбутнім учителям початкових класів. У тезах розкрито зміст та особливості викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ: методика викладання природничої освітньої галузі» в умовах дистанційного навчання на базі навчального порталу MOODLE. Обґрунтовано ефективність впровадження інтерактивних засобів навчання у процесі вивчення майбутніми вчителями початкових класів змістових модулів під час практичних, лабораторних занять та самостійної діяльності.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, інтегрований курс, майбутні вчителі початкових класів.

**Summary.** Tymofieieva I. B. Organization of distance learning during the teaching of the integrated course "IEW" to future primary school teachers. The abstracts reveal the content and features of teaching the integrated course "I explore the world: methods of teaching natural education" in terms of distance learning on the basis of the educational portal MOODLE. The effectiveness of the introduction of interactive teaching aids in the process of study of content modules by future primary school teachers during practical, laboratory classes and independent activities is substantiated.

**Key words:** distance learning, integrated course, future primary school teachers.

**Аннотация.** Тимофеева И. Б. Организация дистанционного обучения при преподавании интегрированного курса ЯИМ будущим учителям начальных классов. В тезисах раскрыто содержание и особенность преподавания интегрированного курса «Я исследую мир: методика преподавания образовательной отрасли» в условиях дистанционного обучения на базе учебного портала MOODLE. Обоснована эффективность внедрения интерактивных средств обучения в процессе изучения будущими учителями начальных классов содержательных модулей на практических, лабораторных занятиях и самостоятельной деятельности.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, интегрированный курс, будущие учителя начальных классов.

*О. С. Чашечникова*

*доктор педагогічних наук, професор*

*Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка, Суми, Україна*

*ORCID 0000-0003-1101-5534*

*Chash-olga-s@ukr.net*

*Л. І. Симоненко*

*директор*

*КУ Сумська гімназія №1 м. Суми*

*Ю. М. Антонова*

*директор*

*ЗЗСО «Нова ера» Києво-Святошинській район. с.Святопетрівське*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ КОНЦЕПЦІЇ «НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА»**

Загальновідомо, що концепція НУШ спрямована на формування в учнів умінь читати з розумінням, висловлювати власну думку усно і письмово; мислити критично та системно; логічно обґрунтовувати свою позицію; бути творчими та ініціативними; конструктивно керувати емоціями; оцінювати ризики; приймати рішення; розв'язувати проблеми; співпрацювати з іншими людьми.

До НУШ відношення суспільства неоднозначне. Зокрема, «Свідоцтво досягнень учня» як заміна табелю може розглядатися і як досягнення, і як проблема (описова модель оцінювання учнів замість оцінок може негативно спрацювати у майбутньому, коли учню необхідно буде з'ясувати, наскільки відповідають його навчальні досягнення вимогам завдань ЗНО; у вчителя з'являється багато додаткової роботи) та ін.

На наш погляд, НУШ це перш за все, на наш погляд, навчання через діяльність. Педагогічний колектив Сумської гімназії №1 (створювалась директором Бондарєвою К.І., зберігає традиції та впроваджує інновації директор Симоненко Л.І.) впродовж декількох років працює над проблемою організації роботи щодо виявлення обдарованості дітей та формування творчої особистості. Формуванню ґрунтовних знань учнів з математики, озброєнню їх вмінням використовувати знання нестандартно, у змінених та нових умовах сприяє, насамперед, участь школярів у олімпіадах, конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт, математичних турнірах, інтелектуальних змаганнях тощо. Роботу з підготовки учнів до інтелектуальних випробувань здійснюється у гімназії у декілька етапів.

На діагностико-аналітичному етапі вивчається рівень готовності вчителів, відбувається комплексний моніторинг рівня розвитку учнів школи. За високим рівнем соціальної активності учнів у предметно-перетворювальній, навчально-пізнавальній, соціально-комунікативній діяльності визначаються школярі, які мають схильність до вивчення окремих предметів, зокрема, математики, потенційні учасники майбутніх олімпіад, конкурсів. Як відомо, процесу творчості сприяє відсутність критики, оцінок, елементу обов'язку, стресових ситуацій. І це відповідає принципам НУШ.

На корекційно-конструюючому етапі через використання різнорівневих завдань відбувається диференційований поділ школярів на групи. Враховується не лише рівень знань та вмінь гімназиста, але й його бажання брати участь у конкурсах, олімпіадах. На програмно-моделюючому етапі складаються комплексні програм індивідуального розвитку та саморозвитку творчої обдарованості, у виконанні яких беруть участь визначені учні. З метою успішної участі у конкурсі, складається індивідуальна програма підготовки, виконується програма тренувань, в яких використовуються матеріали Всеукраїнських і Міжнародних олімпіад та конкурсів. Одна з головних ідей НУШ – навчити учнів самостійно навчатися, зокрема – навчатися виконанню творчої діяльності. Уникнути стресових ситуацій, навчитись правильно вести конструктивний діалог під час виступу, налаштовуватись на участь у конкурсі, олімпіаді допомагає учневі психологічна служба гімназії.

На розвивально-формуальному етапі передбачено залучення позашкільних навчальних закладів, громадських організацій, вищих навчальних закладів, батьків до підготовки дітей. Концептуально-узагальнюючий етап передбачає узагальнення результатів роботи.

У приватній школі NovaEra (директор Ю.М.Антонова) спрямованість відбувається на розвиток особистості дитини, на врахування її індивідуального темпу навчання. Метою є надати учню якісну освіту, зробити учня конкурентоспроможним у сучасних умовах, але не переважати школяра. На початку навчання діти проходять тестування (беруть участь психолог та вчителі-предметники). За результатами тестів викладачі створюють звіт для батьків з індивідуальним планом навчання, цілями та завданнями розвитку дитини на рік уперед. Головною метою педагогічний колектив вважає всебічний розвиток дитини (фізичний, інтелектуальний, емоційний); навчання її мислити, відшукувати власні рішення, а не повторювати «правильні відповіді за учителем». Учні прищеплюється здатність до критичного мислення, розуміння цінності самоосвіти. Відбувається поєднання вимог програми Міжнародного Бакалаврату ІВ (орієнтованість на розвиток навичок критичного та аналітичного мислення, самостійності, ініціативності, самоорганізації та соціальної адаптації) та НУШ. Це сприяє підвищенню мотивації до навчання, позитивно впливає на академічні досягнення школярів.

Виважене впровадження ідей НУШ сприяє формуванню творчого освітнього середовища у школі.

**Анотація.** Чашечникова О. С., Симоненко Л. І., Антонова Ю. М. Особливості розвитку творчої особистості в умовах впровадження ідей концепції «Нова українська школа». Описано практичний досвід використання ідей Нової української школи для розвитку творчої особистості.

**Ключові слова:** нова українська школа, система розвитку творчої особистості.

**Annotation.** Chashechnikova O., Simonenko L., Antonova Yu. Features of the development of a creative personality in the context of the implementation of the ideas of the concept of "New Ukrainian School". The practical experience of using the ideas of the New Ukrainian School for the development of a creative personality is described.

**Keywords:** new Ukrainian school, creative personality development.

**Аннотация.** Чашечникова О. С., Симоненко Л. И., Антонова Ю. Н. Особенности развития творческой личности в условиях внедрения идей концепции «Новая украинская школа». Описан практический опыт использования идей Новой украинской школы с целью развития творческой личности.

**Ключевые слова:** новая украинская школа, развитие творческой личности.

**Л. П. Міронець**

к.пед.н., доцент

СумДПУ ім. А.С.Макаренка, м. Суми

mironets19@gmail.com

**В. В. Стрельцова**

Здобувач вищої освіти ОР «Магістр»

СумДПУ ім. А.С.Макаренка, м. Суми

poetessakvitka@gmail.com

## МОЖЛИВОСТІ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З БІОЛОГІЇ

Дистанційна освіта, майже в усіх закладах освіти, за останні роки стала вкрай актуальною. Освіта в комп'ютері стала дійсно освітою, яка дає знання і сприяє розширенню кругозору всіх учасників освітнього процесу. Окрім технічної сторони, дистанційна освіта змусила більшість вчителів і викладачів змінити або зробити більш гнучким свій стиль викладання, перенести його у віртуальну реальність, де замість студентів і учнів - лише прізвища, імена та по-батькові, які інколи змінюються на заспані обличчя чи аватарки.

За останній рік з'явилася велика кількість онлайн- платформ і різноманітних онлайн-ресурсів для навчання. Вчителю досить легко розгубитися у різноманітні платформи, коли він не знає переваг та недоліків тієї чи іншої платформи [3].

Одними із лідерів онлайн-платформ залишаються платформи Moodle та Google Classroom.

Moodle- це платформа перевірена часом, вона має досить легкий інтерфейс, втім вчитель не може самостійно обрати цю платформу. Її має обрати весь педагогічний колектив та адміністрація закладу. Саме це і є найбільшим недоліком платформи. Серед незначних недоліків є відсутність відео-зв'язку на цьому ресурсі, втім Мудл дозволяє вчителям, за потреби, вставляти у курс посилання на конференцію у Zoom, Skype, Google Meet тощо. Але прямого переходу на сторонній ресурс з Moodle не буде і учневі потрібно скопіювати посилання або ввести необхідні дані вручну в застосунку чи браузері.

Moodle має у своєму інструментарії: форми завдань; дискусійні форуми; завантаження файлів; журнал оцінювання; обмін повідомленнями; календар подій; новини та анонси; онлайн-тестування; Вікі-ресурси [2].

Google-classroom – платформа, що подобається більшості вчителів і хоча функціонал самої платформи обмежений додаванням файлів на курс та створенням тестів у Google Forms, вчитель може, як і на попередній платформі, відстежувати прогрес учня і оцінювати його роботи на самій платформі.

Платформа для відео-конференцій Google-Meet має такий же функціонал, як і Zoom та Skype, але на відміну від них Meet можна відкривати з мобільного телефону не маючи застосунку, прямо в браузері, просто поставивши зсилку у поле для пошуку. Єдине, що необхідно мати - це застосунок Gmail, який допомагає пройти легку аутентифікацію без зайвих реєстрацій.

Для створення дидактичного матеріалу на уроках біології та пропедевтичного курсу природознавства варто звернути увагу на такі ресурси як Wordwall, Classtools, Learning apps.

Найбільш легкий інтерфейс у програми Wordwall і це є перевагою над іншими сервісами. Найбільшим недоліком ресурсу є обмеженість безкоштовних шаблонів для створення ігор. Але кількість редагувань цих ігор необмежена, тому вчитель може щоразу по-різному редагувати ігри і зберігати посилання на них чи розсилати їх у застосунки для дітей.

Classtools англійський сервіс з системою платної реєстрації, але Classtools є цікавішим для провешення уроків з біології саме через те, що тут діти можуть не лише вивчити визначення, а й попрацювати творчо з грою Фейкбук, створивши можливий портрет вченого у популярній мережі Facebook, а разом з тим вивчити його відкриття та дати цих відкриттів.

Для Learning apps не потрібно знати англійську чи російську. В цьому ресурсі вчителі можуть обрати вже готовий матеріал за темами. Досить зручно на цій платформі те, що весь курс біології розміщений за тегами: Бактерії, Ботаніка, Біохімія, Генетика, Гриби, Екологія, Загальна біологія, Зоологія, Клітини, Охорона природи, зоологія, птахи, Анатомія людини.

Виділяють наступні переваги роботи з Learning Apps:

- багато можливостей для створення різноманітних дидактичних завдань;
- розширення можливостей у використанні наочно-ілюстративних додатків;
- під час виконання вправ є можливість не тільки перевіряти, але й виправляти помилки;
- вправи гарно використовуються для тренування уваги та пам'яті учнів;
- не потрібно друкувати матеріал на аркушах паперу, достатньо надіслати до персонального акаунту учнів в телефону;
- велика кількість зручних шаблонів, які легкі та доступні у використанні;
- можливість перегляду статистики успішності учнів та контролю їх знань;
- доступ до вправи можна здійснити за спеціальним QR-кодом, що полегшує учням доступ до вправи та економить час на занятті;
- інтернет-ресурс є повністю безкоштовним;
- можливість створення завдань українською мовою;
- можливе ознайомлення з вправами з різних країн, які вже раніше розробляли інші викладачі та використання їх у власній роботі;
- наявність використання відео, аудіо та графічних матеріалів;
- використання інтернет-ресурсу легке та значно економить час на уроці та при перевірці завдань вчителем;
- зручне користування програмою під час віддаленої роботи;
- завжди можна змінити, удосконалити, розширити та диференціювати уже створенні завдання вчителем;
- інтернет-ресурс зручний у використанні для самостійної роботи учнів та опанування додаткового матеріалу [1].

#### Література

1. Alla V. Stepanyuk, Liudmyla P. Mironets, Tetiana M. Olendr, Ivan M. Tsidylo. Methods of Future Natural Sciences Teachers Training to Use Smart-technologies on the Basis of Learning Apps. ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2021) Kherson, Ukraine, September 28 – October 2, 2021. С. 411-418. URL : <http://icteri.org/icteri-2021/proceedings/volume-1/20210411.pdf>.
2. Лотоцька А. Організація дистанційного навчання в школі / А.Лотоцька, О.Пасічник, 2020. – 36 с.
3. Мартиненко А.В., Міронець Л.П. Використання QR – кодів у процесі навчання біології. Освітні та наукові виміри природничих наук [Електронний ресурс] : збірник матеріали I Всеукраїнської заочної наукової конференції, присвяченої 90-річчю заснування природничо-географічного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, м. Суми, 8 грудня 2020 р. / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка; [ред-кол.: Шейко В. І., Міронець Л. П., Литвиненко Ю. І. та ін.]. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. – С. 165- 167.

**Анотація. Міронець Л. П., Стрельцова В. В. Можливості онлайн-платформ для реалізації дистанційного навчання з біології.** Розглянуто можливості використання сучасних онлайн-платформ у процесі дистанційного навчання з біології. Описано переваги та недоліки таких платформ: Moodle, Google Classroom, Wordwall, Classtools, Learning apps.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, освітній процес з біології, онлайн-платформи.

**Summary. Mironets L. P., Streltsova V. V. Possibilities of online platforms for the implementation of distance learning in biology.** Possibilities of using modern online platforms in the process of distance learning in biology are considered. The advantages and disadvantages of the following platforms are described: Moodle, Google Classroom, Wordwall, Classtools, Learning apps.

**Keywords:** distance learning, educational process in biology, online platforms.

**Аннотация. Миронец Л. П., Стрельцова В. В. Возможности онлайн-платформ для реализации дистанционного обучения по биологии.** Рассмотрены возможности использования современных онлайн-платформ в процессе дистанционного обучения биологии. Описаны преимущества и недостатки таких платформ: Moodle, Google Classroom, Wordwall, Classtools, Learning apps.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, образовательный процесс по биологии, онлайн-платформы.



*Н. В. Волкова*

*кандидат педагогических наук,*

*доцент кафедры педагогики и методики технологического образования*

*Криворожский государственный педагогический университет*

*<https://orcid.org/0000-0003-0662-9777>*

*[volkovanatali1802@gmail.com](mailto:volkovanatali1802@gmail.com)*

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ (СРЕДЫ) ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Термин «педагогический дизайн» заимствован из иностранной литературы и является переводом понятия «instructional design». Слово «instructional» означает «образовательный». А «инструктивный» в переводе с французского «instructif» рассматривается как «содержащий в себе руководящие указания, инструкции». А слово «design» - «дизайн» имеет многообразие трактовок\*. 1) рисунок (эскиз, чертеж), модель; 2) план, замысел, стратегия; 3) творческий проект, композиция; 4) внешний вид, исполнение; 5) произведение искусства; 6) проектирование внешнего (эстетического) облика предмета или среды. Таким образом, совокупность сочетаний двух слов, из которых состоит понятие «педагогический дизайн», дает многообразие трактовок на разных временных этапах становления данного понятия. Проанализировав зарубежные и отечественные источники по проблеме педагогического дизайна, можно сделать вывод о том, что данная категория рассматривается с точки зрения двух подходов, которые мы определяем следующим образом.

В рамках нашего исследования анализ подходов, определений и понятий дает возможность сделать следующие выводы:

Педагогический дизайн рассматривается как теория и как практика. Педагогический дизайн как теория - это область педагогической науки, занимающаяся исследованием способов повышения эффективности образовательных материалов (предъявляемой информации (по Н. В. Кузьминой)) [2] и средств которые создают благоприятные ситуации, условия и среду обучения. Педагогический дизайн как практика - это процесс разработки, создания, применения и оценки учебно-воспитательных ситуаций (условий) и средств. Мы считаем, что разделение педагогического дизайна на научную и практическую отрасли является условным и необходимым только для более глубокого понимания содержания процедур деятельности, описывающих его суть.

Педагогический дизайн, иначе образовательный, имеет отношение к обучению и воспитанию. Данный вывод является особо значимым, так как в современной научно-теоретической литературе педагогический дизайн рассматривают только применительно к теории и процессу обучения.

Мы полагаем, что педагогический дизайн может получить свое распространение в воспитательной практике; при проектировании воспитательной среды (пространства), при разработке социально-воспитательной информации, в проектировании воспитывающей среды образовательного пространства, при организации воспитательных мероприятий.

Педагогический дизайн рассматривается в диапазоне от создания образовательной среды (условий) эффективной образовательной работы до процесса проектирования современных образовательных материалов, созданных, в том числе, на основе информационных технологий.

Мы можем объяснить это тем, что в традиционной системе обучения, при ведущей роли учителя (преподавателя), принято говорить о проектировании. Условий успешной учебной деятельности и педагогический дизайн понимается в широком значении как процесс проектирования среды. В современной системе обучения, при акценте на самостоятельную учебную работу, целесообразно рассматривать педагогический дизайн в узком значении как теорию и практику разработки современных образовательных материалов, которые, замещая многие функции учителя (преподавателя), являются инструментом и средством создания образовательной среды (условий): электронные учебники, мультимедийные презентации, аудио- и видеоролики и др. В подтверждение сделанного вывода можно привести слова М.В.Моисеевой: «сам термин «педагогический дизайн» достаточно интересен (в англоязычной литературе он звучит как «instructional design», т.е. разработка, дизайн инструкций), в настоящее время необходимо заменить этот термин на «learning activities' design», что означает «дизайн учебной деятельности учащихся». И это намного точнее отражает суть современного педагогического дизайна, реализуемого в условиях личностно-ориентированного обучения» [1, с. 42]. Таким образом, мы еще раз находим подтверждение необходимости организации процесса формирования информационно-конструктивной компетентности студентов педагогических специальностей, основываясь на личностно-ориентированном подходе, а также убеждаемся в дуализме взглядов исследователей на рассмотрение сущности термина «педагогический дизайн».

И на этом основании мы полагаем, что два ранее обозначенных подхода можно объединить и рассматривать таким образом: педагогический дизайн - это научная отрасль и практическая деятельность по конструированию современных образовательных условий и материалов, повышающих эффективность педагогического процесса. Это объясняется тем, что создание какого-либо нового образовательного материала и его внедрение в педагогический процесс так или иначе влияет на изменение всего процесса, что ведет к формированию новых условий и среды обучения и воспитания.

В соответствии с этим цель педагогического дизайна также рассматривается с двух позиций: определяют цель педагогического дизайна как планирование и создание ситуаций, которые расширяют возможности обучения для отдельных учащихся. Основная цель педагогического дизайна - создавать и поддерживать для обучающегося среду, в которой на основе наиболее рационального представления взаимосвязи и сочетания различных типов образовательных ресурсов обеспечивается психологически комфортное и педагогически обоснованное развитие

Педагогический дизайн в узком значении изучает особенности построения образовательных материалов, но в современной педагогической деятельности свое развитие получают учебно-методические комплексы. Совокупность предъявляемой информации, представленной в учебно-методических комплексах, создает материально-действенное учебно-воспитательное окружение (пространство), что иначе и называют «образовательная среда». Таким образом, получаем систему: образовательная среда состоит из учебно-воспитательных условий и средств, совокупность которых, в свою очередь, образуют информационную среду педагогического процесса.

Также обоснованным является выделение категорий педагогического дизайна:

1. Образовательная среда, ссылаясь на исследования В.Левина и И. Шендрика, характеризует образовательную среду как систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможности для ее (личности) развития, содержащиеся в социальном и пространственно-предметном окружении. Важным является уточнение, что внешние условия как содержание среды формируются без участия субъекта (обучаемого), он оказывается погруженным в нее. Ученик (воспитанник, студент) погружен не просто в среду, а в образовательную среду, иначе информационную, т.к. «любой субъект образовательной среды постоянно занят какой-то работой с информацией: читает книгу, передает или усваивает информацию, пересказывает другому какие-то сведения, заучивает правила, решает задачи, планирует и т.д.» [3].

Педагогический дизайн является новым направлением теоретического и прикладного знания. Он на современном этапе развития педагогической науки создает свои положения, подходы и завоевывает статус научности. Поэтому становится возможным выделить объект и предмет исследования педагогического дизайна. Объектом изучения педагогического дизайна как части педагогики является процесс образования, а предметом - целенаправленный процесс организации образовательной среды (условий) с помощью образовательных материалов и ресурсов.

#### Литература

1. Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна [Текст]. / Под ред. к.п.н. М.В. Моисеевой. - М.: Издательский дом «Камерон», 2004. - 216 с.
2. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения [Текст]. / Н.В. Кузьмина. - М.: Высшая школа, 1990.-119 с.
3. Тихомирова Е.В. 800 слов про педагогический дизайн [Электронный ресурс] / Е.В. Тихомирова. - Электрон, дан. - М.: Trainings EXPO, 2008. - Режим доступа: <http://www.trainings.ru/library/articles/?id=11059.ru> (дата обращения 10.04.2010г.).

**Анотація.** Волкова Н. В. У представленій публікації здійснена спроба обґрунтувати та дати трактування поняттю “педагогічний дизайн”. Розкриті поняття у діапазоні від створення освітнього середовища (умов) ефективної потужної освітньої роботи до процесу проектування сучасних освітніх моментів, створених у тому числі, на основі інформаційних технологій навчання.

**Ключові слова:** педагогічний дизайн, освітнє середовище, майбутні інженери – педагоги у галузі харчових технологій.

**Summary.** Volkova N. V. In the presented publication an attempt is made to substantiate and give a interpretation of the concept of "pedagogical design". The concept in the range from creation of the educational environment (conditions) of effective powerful educational work to process of designing of the modern educational moments created, including, on the basis of information technologies of training is opened.

**Key words:** pedagogical design, educational environment, future engineers - teachers in the field of food technologies.

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

**B**

Boykina D. V. · 83

Bushuev M. · 81

**K**

Kontsevov M. P. · 149

**R**

Rudchenko T. · 81

**S**

Shkolnyi Oleksandr · 10

**A**

Акуленко І. А. · 11

Антонова Ю. М. · 190

Артеменко Н. В. · 124

Ачкан В. В. · 181

**Б**

Базурін В. М. · 125

Богатирьова І. М. · 13

Бойченко В. В. · 15

Бойченко М. А. · 15

Ботузова Ю. В. · 127

Бріцкан Т. Г. · 129

Бурда М. І. · 182

**В**

Вагіна Н. С. · 85

Вакал Ю. С. · 87

Вандич В. А. · 17

Василенко І. О. · 89

Васильєва Д. В. · 182

Васько О. О. · 31

Ватсон В. · 77

Величко С. П. · 131

Вернидуб Г. О. · 19

Волкова Л. С. · 169

Волкова Н. В. · 193

Володко І. М. · 119

Волощук І. А. · 162

**Г**

Гасвець Я. С. · 21

Гарнер М. · 77

Гафурова А. Д. · 23

Глушенко К. І. · 23

Гнезділова К. М. · 11

Годованюк Т. Л. · 133

Голодюк Л. С. · 184

Гончаренко Я. В. · 105

Грудинін Б. О. · 134

**Д**

Дегтярєва Н. В. · 19, 137

Дерець Г. О. · 116

Друшляк М. Г. · 139

Дячкова В. Б. · 91

**E**

Егліте І. В. · 119

**З**

Засць В. О. · 178

**I**

Ізюмченко Л. В. · 25

**K**

Кадубовський О. А. · 27

Каленик М. В. · 141

Каллаур Н. А. · 143

Капкина М. П. · 145

Карупу О. В. · 94

Кірман В. К. · 29

Клим-Клімашевська А. · 173

Коваленко В. М. · 85

Коваленко О. В. · 48

Кондратюк С. М. · 31

Кондрашов М. М. · 147

Кондрашова К. Г. · 170

Кондрашова Л. В. · 173

Котляр Н. Г. · 178

Кочерга Є. В. · 59

Кравченко В. О. · 151

Кравченко З. І. · 33

Кравченко Ю. А. · 151

Кубрак Н. В. · 69

Кугай Н. В. · 152

Кулик Л. О. · 109

Кульчицька Н. В. · 35

Купенко О. В. · 103

**Л**

Лисенко І. М. · 105

Лобанок І. П. · 37

Лосєва Н. М. · 154

Лук'янова С. М. · 38

**M**

Мартиненко О. В. · 96

Маслова Ю. П. · 105

Махомета Т. М. · 156

Мікаєлян Г. С. · 175

Мілушев В. Б. · 98

Мілушева-Бойкіна Д. В. · 98

Міронєць Л. П. · 41, 42, 158, 191

Можна Л. Г. · 44

Москаленко О. А. · 48

Москаленко Ю. Д. · 48

Моторіна В. Г. · 99

**H**

Насадюк Т. О. · 50

Нелін Є. П. · 54

Нестеренко А. М. · 101

Недялкова К. В. · 52

Ніколаєва О. М. · 41

Ніколаєнко Л. П. · 145

**О**

Одінцова О. О. · 56  
Олешко Т. А. · 94  
Онуфрієнко О. Г. · 85  
Орлова Т. А. · 57

---

**П**

Панченко В. А. · 159  
Пахненко В. В. · 94  
Петров Г. · 147  
Пехота О. М. · 103  
Працьовитий М. В. · 105  
Пузирьов В. Є. · 154  
Пухно С. В. · 176

---

**Р**

Рилач Е. Д. · 160  
Романець О. А. · 59

---

**С**

Сальник І. В. · 61  
Сверчевська І. А. · 107  
Светлова Т. В. · 62  
Семенко О. В. · 162  
Сердюк З. О. · 109  
Серий О. І. · 164  
Симоненко Л. І. · 190  
Сірик Е. П. · 61, 131  
Сіробаба Л. А. · 19  
Скворцова С. О. · 186  
Собкович Р. І. · 35  
Соколова Е. Т. · 64  
Стома В. М. · 87  
Стрельцова В. В. · 191

**Т**

Тарасенкова Н. А. · 11, 66  
Терменжи Д. Є. · 154  
Тимофєєва І. Б. · 188  
Тінькова Д. С. · 67  
Ткачова С. В. · 158  
Торяник В. М. · 69  
Тургунбаєв Р. М. · 110  
Тутова Н. О. · 137  
Тягай І. М. · 156

---

**Ф**

Фенюк Н. Р. · 112  
Філер З. Е. · 71, 113  
Філон Л. Г. · 117

---

**Х**

Хворостіна Ю. В. · 166  
Хоменко К. П. · 73  
Худа Ж. В. · 116  
Хужанов Е. Б. · 78

---

**Ч**

Чаус Г. Г. · 59  
Чашечникова О. С. · 75, 77, 117, 178, 190  
Черкаська Л. П. · 48  
Черняєва С. В. · 119  
Чкана Я. О. · 96  
Чуйков А. С. · 71  
Чухрай З. Б. · 178

---

**Ш**

Шабалдас Т. М. · 137  
Шищенко І. В. · 121  
Штеренберг Й. Е. · 71

---

**Ю**

Юрченко А. О. · 166

---

**Я**

Яковлєва О. А. · 42  
Якубова Б. А. · 78

Наукове видання

**РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ  
ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
«ІТМ\*ПЛЮС – 2021»**

МАТЕРІАЛИ  
ІV МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

11-12 листопада 2021 р., м. Суми

Матеріали подаються у авторській редакції

Упорядник *Чашечникова Ольга Серафимівна*  
Комп'ютерна верстка: *Цьома Н. С.*

Підп. до друку 29.11.2021 р.  
Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 22,9. Ум. фарб.-відб. 22,9.  
Обл.-вид. арк. 20,54. Тираж 100 пр. Вид. №127.

Видавець і виготовлювач:  
ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.  
Тел.: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.