

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
Інститут педагогіки НАПН України  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
Державний Університет Кенесо (м. Кенесо, США)  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка  
Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
Факультет математики та інформатики Пловдивського університету  
ім. Паїсія Хілендарського (Болгарія)  
Каунаський технологічний університет (Литва)  
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 – 2023»**

**МАТЕРІАЛИ  
ІV МІЖНАРОДНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**10 листопада 2023 року**



**Суми – 2023**

*Друкується згідно рішення вченої ради  
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка  
(протокол №4 від 27.11.2023)*

**Програмний комітет:**

)

Заслужений діяч науки України, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Міжнародної асоціації професорів слов'янських країн, Міжнародної академії політехнічної освіти Кондрашова Л.В. (м. Кривий Ріг, Україна)

доктор педагогічних наук, професор,  
дійсний член НАПНУ

*Бурда М.І.* (м. Київ)

доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор

*Гарнер М.* (м. Кенесо, США)  
*Крилова Т.В.* (м. Дніпродзержинськ, Україна)

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НАПНУ,  
Президія НАПН України, вчений секретар відділення доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ

*Мальований Ю.І.* (м. Київ)

*Мартинюк М.Т.* (м. Умань, Україна)

доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор,  
член-кореспондент НАПНУ  
доктор педагогічних наук, професор

*Мілушев В.Б.* (м Пловдив, Болгарія)  
*Морзе Н.В.* (м. Київ)

*Моторіна В.Г.* (м Харків/м. Одеса)

доктор фізико-математичних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор

*Працьовитий М.В.* (м. Київ)  
*Пушкарьова Т.О.* (м. Київ)  
*Сбруєва А.А.* (м. Суми)

доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор,  
член-кореспондент НАПНУ  
доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор, віце-президент,  
член-кореспондент НАПН України  
кандидат педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор  
доктор педагогічних наук, професор,  
член-кореспондент НАПНУ

*Семеріков С.О.* (м. Кривий Ріг)

*Скворцова С.О.* (м. Одеса)  
*Тарасенкова Н.А.* (м. Черкаси)

*Топузов О.М.* (м. Київ)  
*Хмара Т.М.* (м. Київ)  
*Чайченко Н.Н.* (м. Суми)  
*Чашечникова О.С.* (м. Суми)  
*Шкільний О.В.* (м. Київ)

*Ярошенко О.Г.* (м. Київ)

**Р 64** **Розвиток** інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2023» : матеріали IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (10 листопада 2023р., м. Суми) / упорядн. Чашечникова О. С. – Суми : ФОП Цьома С. П., 2023. – 144 с.

До збірника увійшли матеріали доповідей учасників IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2023», що відбулася на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

<https://fizmat.sspu.edu.ua/nauka/naukovi-laboratorii/laboratriia-zmn-fmi>

## ШАНОВНІ УЧАСНИКИ

### **IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2023» !**

*Ми раді вітати вас на сторінках збірника матеріалів IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2023» !*

*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. 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, Болгарії, Сполучених Штатів Америки та інших країн. 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 та інших країн. Географія учасників II Міжнародної конференції 2015 року «ІТМ\*плюс – 2015» та II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції 2017 року «ІТМ\*плюс – 2017» значно розширилась: у них взяли участь не лише науковці із вищеназваних країн, але й представники Казахстану, Нідерландів, Польщі, Сербії, Словаччини.*

*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 Італії, Латвії, Литви, Нідерландів, Польщі, Сполучених Штатів Америки. У 2021 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, Вірменії, Латвії, Литви, Польщі, Сполучених Штатів Америки, Узбекистану.*

*У цьому році наша конференція не лише важлива нагода поділитися поглядами на вирішення актуальних проблем природничо-математичної освіти, розробити спільну стратегію реагування на гострі виклики сьогодення. Наша конференція – свідчення незламності духу, бажання ПЕРЕМОГИ! Бажаємо всім учасникам конференції здоров'я, миру та злагоди, творчих ідей, натхнення у праці, визначних досягнень!*

*З повагою, оргкомітет IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2023»*

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. ОРІЄНТАЦІЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ</b> .....	<b>9</b>
<b>Dr. Violeta Kravčienė</b> .....	<b>9</b>
EXAMPLES OF USING THE MOST EFFECTIVE TEACHING METHODS IN MATHEMATICS LESSONS .....	9
<b>М.В. Братковська</b> .....	<b>11</b>
ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ .....	11
<b>Д.В. Васильєва</b> .....	<b>12</b>
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОВЕДЕННЯ В УМОВАХ НАЯВНОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ВТРАТ УЧНІВ .....	12
<b>А.Л. Воєвода</b> .....	<b>13</b>
ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З МАТЕМАТИЧНО ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ В ДЕРЖАВІ ІЗРАЇЛЬ .....	13
<b>К. М. Гапоненко</b> .....	<b>15</b>
ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАТФОРМИ РnET У ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....	15
<b>А. О. Голубенко</b> .....	<b>16</b>
ЗАДАЧІ НА РОБОТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ .....	16
<b>Т. І. Горяча</b> .....	<b>18</b>
ТЕХНОЛОГІЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ) .....	18
<b>Л.В. Ізюмченко, О.В. Весна</b> .....	<b>20</b>
НАУКОВИЙ STEAM-ПРОЄКТ «НІМЕЦЬКІ СЛІДИ В АРХІТЕКТУРІ КИСВА» .....	20
<b>О.А. Кадубовський</b> .....	<b>22</b>
ПРО МЕТОД ГМТ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ .....	22
<b>В. К. Кірман</b> .....	<b>24</b>
ПРО НАБЛИЖЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ В ДЕЯКИХ ЗАДАЧАХ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ .....	24
<b>І. Р. Кос</b> .....	<b>25</b>
ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ .....	25
<b>В. І. Лешко</b> .....	<b>27</b>
ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ У 10 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....	27
<b>С.М. Лук'янова, Л.Г. Філон</b> .....	<b>29</b>
ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ТА ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ ЗАДЛЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНИХ ВТРАТ УЧНІВСТВА З МАТЕМАТИКИ .....	29
<b>Ю. Ю. Міщенко</b> .....	<b>31</b>
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСОБЛИВОСТЕЙ МИЙНИХ ЗАСОБІВ .....	31
<b>А. М. Нестеренко</b> .....	<b>33</b>
ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТА В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ .....	33
<b>А.А. Ольшанська</b> .....	<b>35</b>
ТЕХНОЛОГІЇ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ .....	35
<b>В. В. Прокопець</b> .....	<b>37</b>
РОЗГЛЯД ДЕЯКИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КВАДРАТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ .....	37
<b>М. З. Романів</b> .....	<b>38</b>
ПРО ОДИН КОМБІНАТОРНИЙ АЛГОРИТМ ЗАТОРСЬКОГО ДЛЯ РОБОТИ НА ПОЗАУРОЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ .....	38
<b>С. М. Савчин</b> .....	<b>40</b>
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ КУРСУ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ УКРАЇНСЬКОЇ ТА КАНАДСЬКОЇ ОСВІТИ .....	40

<b>А. І. Салтикова, Д. І. Салтиков, Ю. О. Шкурдода</b> .....	<b>42</b>
ІСТОРИЗМ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ .....	42
<b>А. О. Сідорова</b> .....	<b>43</b>
ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ .....	43
<b>Л. Г. Філон, М. О. Іваненко</b> .....	<b>46</b>
ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ .....	46
<b>Т.В. Чапчук</b> .....	<b>48</b>
МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ .....	48
<b>Л. П. Черкаська, О. А. Москаленко, Ю. Д. Москаленко, О. В. Коваленко</b> .....	<b>50</b>
ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ .....	50
<b>О.В. Шкільний</b> .....	<b>51</b>
ТИПОВІ ЗАДАЧІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ: ЛОГАРИФМІЧНІ ВИРАЗИ .....	51
<b>О. В. Шмега</b> .....	<b>53</b>
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ .....	53
 <b>СЕКЦІЯ 2. РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ .....</b>	
<b>Anna Klim-Klimaszewska, M. M. Kondrashov</b> .....	<b>55</b>
MANAGEMENT STRATEGY OF FORMATION OF INTELLECTUAL SKILLS OF FUTURE TEACHERS AS AN OBJECT OF RESEARCH .....	55
<b>T. Rudchenko</b> .....	<b>56</b>
TRAINING OF A MODERN SPECIALIST .....	56
<b>В. В. Ачкан</b> .....	<b>57</b>
ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ТИМЧАСОВО ПЕРЕМІЩЕНОГО УНІВЕРСИТЕТУ .....	57
<b>О. М. Бабенко, Ю. В. Харченко, В. І. Павліченко</b> .....	<b>59</b>
ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА ЗЕЛЕНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ .....	59
<b>К. П. Хоменко, О. В. Хоменко</b> .....	<b>61</b>
ПОРІВНЯННЯ СПЕЦИФІКИ ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО ТА НМТ .....	61
<b>М. В. Каленик, Є. О. Цирулик</b> .....	<b>62</b>
РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	62
<b>О. В. Карупу, Т. А. Олешко, В. В. Пахненко</b> .....	<b>64</b>
ПРО РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧАННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ В АНГЛОМОВНИХ МУЛЬТИНАЦІОНАЛЬНИХ АКАДЕМІЧНИХ ГРУПАХ .....	64
<b>Л. Д. Кизименко, Р. І. Швай</b> .....	<b>66</b>
ПІДПРИЄМНИЦЬКІ КОМПЕТЕНЦІЇ У СИСТЕМІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНАМ ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ .....	66
<b>К. Г. Кондрашова</b> .....	<b>68</b>
УМОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ У СИСТЕМІ ПРЕВЕНТИВНОГО НАВЧАННЯ .....	68
<b>В. Р. Король, І. В. Гордієнко</b> .....	<b>69</b>
ДЕЯКІ МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ ПРЯМИХ ТА ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ ...	69
<b>М. Я. Курилюк</b> .....	<b>70</b>
ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРАЗІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ІРАЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ .....	70
<b>О. В. Мартиненко, Я.О. Чкана</b> .....	<b>71</b>
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА РОЛЬ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ .....	71

<b>Л. П. Міронєць, Jozef Sokol</b> .....	<b>73</b>
ФОРМУВАННЯ УМІНЬ ПРОВОДИТИ ЕКСПРЕС ДОСЛІДЖЕННЯ ПІД ЧАС РОБОТИ МІЖНАРОДНОЇ ЛІТНЬОЇ ШКОЛИ .....	73
<b>Н. П. Пасічник</b> .....	<b>74</b>
ДОВЕДЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ НЕРІВНОСТЕЙ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ .....	74
<b>С.О. Скворцова</b> .....	<b>76</b>
ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	76
<b>В. О. Савош</b> .....	<b>78</b>
ПОНЯТТЯ «ВМІННЯ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»: СУТНІСТЬ ТА КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД .....	78
<b>І. А. Сверчевська</b> .....	<b>80</b>
РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ .....	80
<b>Д.С. Тінькова</b> .....	<b>81</b>
РОЗВИТОК КЛЮЧОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	81
<b>І. М. Тягай, Т.М. Махомета</b> .....	<b>83</b>
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ .....	83
<b>І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк</b> .....	<b>85</b>
РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ТЕХНІЧНИХ ЗВО .....	85
 <b>СЕКЦІЯ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</b> .....	
<b>І. Г. Баланенко</b> .....	<b>87</b>
<b>Е. Т. Соколова</b> .....	<b>87</b>
ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН .....	87
<b>Ю.В. Ботузова</b> .....	<b>89</b>
МАТЕМАТИЧНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ТА ОНЛАЙН-СЕРВІСИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ .....	89
<b>І. О. Василенко</b> .....	<b>90</b>
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ СТУДЕНТІВ ОП «ЛІКАР».....	90
<b>О. Л. Волошен</b> .....	<b>91</b>
ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ УРОКІВ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ 3 D ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....	91
<b>В. В. Волошена</b> .....	<b>93</b>
МОЖЛИВОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКУ GEOGEBRA ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	93
<b>С. Р. Горішна</b> .....	<b>95</b>
СИСТЕМА КРОСВОРДІВ З ФІЗИКИ ТА ЇХ МУЛЬТИМЕДІЙНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ТА ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ .....	95
<b>М. Г. Друшляк, Т. Д. Лукашова</b> .....	<b>92</b>
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ СНАТГРТ В ОСВІТНІЙ СФЕРІ: АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ .....	96
<b>Г. Я. Дутка</b> .....	<b>98</b>
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ .....	98
<b>М. В. Каленик, А. М. Борисенко</b> .....	<b>96</b>
ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ .....	100
<b>М. В. Каленик, О. Д. Шатова</b> .....	<b>102</b>
ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ .....	102

<b>В. І. Лешко</b> .....	<b>103</b>
МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ОСНОВ ТЕРМОДИНАМІКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ .....	103
<b>Г.В. Луценко</b> .....	<b>105</b>
ЦИФРОВІ АСПЕКТИ КОМАНДНИХ ПРОЄКТІВ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ .....	105
<b>С. В. Мак</b> .....	<b>107</b>
ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ МЕТОДОМ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	107
<b>С. Р. Насадик</b> .....	<b>109</b>
МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОГО АСПЕКТУ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ .....	109
<b>М. М. Палійчук</b> .....	<b>108</b>
ВИКОРИСТАННЯ STEM-МЕТОДІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ІНТЕРАКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ .....	112
<b>В. М. Прокуда</b> .....	<b>113</b>
ВИКОРИСТАННЯ АНГЛОМОВНОГО ВІДЕОКОНТЕНТУ ПРИ ПІДВИЩЕННІ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ .....	113
<b>Н. Е. Рибалко</b> .....	<b>114</b>
ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ І 3D МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ .....	114
<b>З. О. Сердюк, М. В. Босовський</b> .....	<b>116</b>
ПІДГОТОВКА МАГІСТРІВ – МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ.....	116
<b>Г. Г. Чаус</b> .....	<b>117</b>
ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ .....	117
 <b>СЕКЦІЯ 4. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ</b> .....	
<b>І. В. Гордієнко</b> .....	<b>119</b>
ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙОМІВ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ .....	119
<b>Л. В. Кондрашова</b> .....	<b>121</b>
ГАРМОНІЗАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУ І ЕМОЦІЙ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ.....	121
<b>О. О. Одинцова</b> .....	<b>122</b>
СТАБІЛІЗАЦІЯ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ УЧНІВ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ .....	122
<b>М. В. Остапчук</b> .....	<b>123</b>
РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ (НА ПРИКЛАДАХ З ФІЗИКИ).....	123
 <b>СЕКЦІЯ 5. ВПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ</b> .....	
<b>І. М. Богатирьова, Т. Д. Ляшенко, Т. Б. Саснко</b> .....	<b>126</b>
ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ В 5-6 КЛАСАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ.....	126
<b>Л. С. Голодюк</b> .....	<b>127</b>
ВРАХУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СПРИЙМАННЯ ЯК ПСИХІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ПІЗНАННЯ УЧНЯМИ МАТЕМАТИЧНОГО ОБ'ЄКТА .....	127
<b>К. В. Недялкова</b> .....	<b>130</b>
РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ШЕСТИКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З МАТЕМАТИКИ .....	130
<b>В. Л. Оришак</b> .....	<b>132</b>
МОДЕЛЬ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ .....	132

<b>А. В. Рябко</b> .....	<b>133</b>
ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ (IBSE):	
РОЗВИТОК ГЛИБОКОГО РОЗУМІННЯ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ .....	133
<b>Н. А. Тарасенкова</b> .....	<b>135</b>
КОНФЛІКТНІ АНАЛОГІЇ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ .....	135
<b>І. В. Хугченко</b> .....	<b>137</b>
АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ	
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ .....	137
<b>О. С. Чашечникова, О. В. Єргіна, С. В. Греф</b> .....	<b>140</b>
ВИКОРИСТАННЯ ЗОШИТА-ЗАДАЧНИКА З МАТЕМАТИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ	
ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ .....	140
<b>АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК</b> .....	<b>142</b>



**СЕКЦІЯ 1**



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

**Dr. Violeta Kravčėnienė**

*Kaunas University of Technology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,  
Studentų 50, LT-51368 Kaunas, Lithuania  
violeta.kravcenkiene@ktu.lt*

**EXAMPLES OF USING THE MOST EFFECTIVE TEACHING METHODS  
IN MATHEMATICS LESSONS**

According to the meta-analysis of J. Hattie (Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement), the most effective teaching methods that can be applied in mathematics classes are examined. It has been observed that particularly good academic results are achieved by improving mathematical communication skills. Therefore, it is recommended to choose the following methods:

- Self-assessment or student expectations method: Before the teacher assesses how students understood the new material, they can be asked to assess their own understanding. This information can be compared to the teacher's assessment to motivate students to strive for even better results.
- Error analysis method: The teacher can encourage students to analyze their mistakes and understand why they were made. This helps students to identify faulty thinking processes or strategies and to look for ways to improve their understanding and decision-making skills.
- Open-ended questions and reflection: The teacher can ask open-ended questions to encourage student reflection and thorough consideration of answers. This can help students to become aware of their thinking processes and to understand their decision-making process.
- Professional communication method: It is recommended to organize group discussions, during which students can share their thoughts, explain their solutions, and ask each other questions; allocate time and space for student engagement in dialogue and argumentative discussion.
- Conceptual understanding method: It is recommended to ensure that students not only know mathematical rules and procedures, but also understand their meaning and application; encourage them to explain and describe mathematical concepts and procedures in their own words. It is also recommended to allocate time for discussions about how certain mathematical principles or rules can be applied in real life. Especially effective when the student himself tries to explain and teach his classmates.
- Individualized learning: It is recommended to give students the opportunity to choose mathematics tasks that are most interesting to them or that meet their abilities. This will encourage students' personal interest and

motivation to communicate mathematically. It is recommended to provide individual support and feedback to help students improve their communication skills and understanding.

- Project work method: It is recommended to organize mathematical projects that encourage students to communicate, analyze, and present their work. During the project, students can prepare presentations, write reports, or create multimedia content.

#### Література /Literature

1. I. H. Batubara, S. Saragih, E. Syahputra. Mapping research developments on mathematics communication: Bibliometric study by vosviewer. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(3):2637–2648, 2022.
2. S. Bersch. *Mathematisches Argumentieren im Analysisunterricht*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2023.
3. C. Bescherer, A. Hoffkamp. *Argumentieren und beweisen mit digitalen Werkzeugen*. 2022. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-65281-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-662-65281-7_15).
4. Bildungsplan des Gymnasiums. *Mathematik. Baden-Württemberg*, 2016. <https://rp.baden-wuerttemberg.de/> [2023-07-13]
5. Bildungsstandards für das Fach Mathematik erster Schulabschluss (ESA) und mittlerer Schulabschluss (MSA), 2022. [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2022/2022\\_06\\_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf) [2023-07-13]
6. K. K. Clark, J. Jacobs, M. E. Pittman, H. Borko. Strategies for building mathematical communication in the middle school classroom: Modeled in professional development, implemented in the classroom. *Current Issues in Middle Level Education*, 11(2):1–12, 2005.
7. Common core state standards for mathematics, 2022. <https://learning.ccsso.org/wp-content/uploads/2022/11/ADA-Compliant-Math-Standards.pdf> [2023-07-13]
8. J. Hattie. *Visible Learning: A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge, New York, 2009.
9. N. M. Hutapea, S. Sakur Saragih. Improving mathematical communication skills of SMP students through contextual learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1):012067, 2019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012067>.
10. J. Leisen. *Handbuch Sprachförderung im Fach*. Klett, 2021. [https://www.klett-sprachen.es/downloads/20115/Umfangreicher\\_5FTeildruck\\_5Fals\\_5FDownload/pdf](https://www.klett-sprachen.es/downloads/20115/Umfangreicher_5FTeildruck_5Fals_5FDownload/pdf) [2023-07-13]
11. L. S. Lomibao, C. A. Luna, R. A. Namoco. The influence of mathematical communication on students' mathematics performance and anxiety. *American Journal of Educational Research*, 4(5):Article 5, 2016. <https://doi.org/10.12691/education-4-5-3>.
12. R. Loska. *Lehren ohne Belehrung. Leonard Nelsons neosokratische Methode der Gesprächsführung*. Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 1995.
13. NCTM. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia, 2000.
14. L. L. Paroqi, M. Mursalin, M. Marhami. The implementation of realistic mathematics education approach to improve students' mathematical communication ability in statistics course. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(10):Article 10, 2020. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v2i10.3311>.
15. A. Qohar, U. Sumarmo. Improving mathematical communication ability and self regulation learning of junior high students by using reciprocal teaching. *Journal on Mathematics Education*, 4(1):Article 1, 2013. <https://doi.org/10.22342/jme.4.1.562.59-74>.
16. E. Rohmanawati, T. A. Kusmayadi, L. Fitriana. Analysis of students' mathematical communication ability based on Kolb's learning styles of converger and diverger type. *Journal of Physics: Conference Series*, p. 012050, 2020.
17. R. Ruswanto, D. Dwijanto, W. Widowati. A realistic mathematics education model includes characteristic to improve the skill of communication mathematic. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1):Article 1, 2018.
18. S. Smaldino, J. D. Russel, R. Heinich, M. Molenda. *Instructional Technology and Media for Learning*. Pearson Merrill Prentice Hall, Inc, New Jersey, 2005.
19. R. Sundayana, T. Herman, J. Dahlan, R. Prahmana. Using assure learning design to develop students' mathematical communication ability. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(3):245–249, 2017.
20. Utama, S. Narimo, S. Anif, S. H. N. Hafida, M. Novitasari, W. Purbonuswanto, M. A. Adnan. Collaborative mathematics learning: Developing mathematical communication skills of junior high school students. *AIP Conference Proceedings*, 2727(1):020095, 2023. <https://doi.org/10.1063/5.0141473>.
21. M. Triana, C. Zubainur, B. Bahrun. Students' mathematical communication ability through the brain-based learning approach using autograph. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1:1, 2019. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i1.6972>.
22. B. P. Uyen, D. H. Tong\*, N. T. B. Tram. Developing mathematical communication skills for students in grade 8 in teaching congruent triangle topics. *Developing Mathematical Communication Skills for Students in Grade 8 in Teaching Congruent Triangle Topics*, 10(3):1287–1302, 2021.

**Анотація.** Кравченкенє В. Приклади використання найбільш ефективних методів навчання на уроках математики. Автор обґрунтовує вибір таких методів навчання математики: метод самооцінювання або метод очікувань учнів; метод аналізу помилок; відкриті запитання та рефлексія; метод професійного спілкування; метод концептуального розуміння; індивідуальне навчання; метод проектної роботи.

**Ключові слова:** навчання математики, ефективні методи навчання.

**Summary.** Kravčėnienė V. Examples of using the most effective teaching methods in mathematics lessons. The author justifies the choice of the following methods of teaching mathematics: the method of self-assessment or the method of students' expectations; error analysis method; open questions and reflection; method of professional communication; method of conceptual understanding; individual training; method of project work.

**Keywords:** teaching mathematics, effective teaching methods.

**М.В. Братковська**

Дрогобицький державний педагогічний університет

імені Івана Франка, Дрогобич

marta.bratkovska@gmail.com

Науковий керівник – І.В.Гордієнко

канд. пед. наук, доцент

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6182-4968>

ira.hordiienko2017@gmail.com

## ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ

Зараз вивченню тригонометричних функцій саме як функцій числового аргументу приділяється велика увага у шкільному курсі алгебри і початків аналізу. Є кілька різних підходів до вивчення цієї теми в шкільному курсі, і саме вчителі, особливо початківці, легко можуть заплутатися у цьому, який підхід є найпридатнішим. Адже тригонометричні функції є найбільш зручним й очевидним засобом вивчення всіх властивостей функцій (до застосування похідної), особливо такої властивості багатьох природних процесів як періодичність.

Тригонометричні функції відіграють досить важливу роль як в математиці, так і в інших науках. І тому її вивчення має бути глибоким, продуманим, правильним і ефективним. Існує багато різних підходів до визначення методики навчання тригонометричних функцій, проте всі ці підходи звичайно ґрунтуються на деяких важливих положеннях педагогіки і психології.

Важливе завдання процесу вивчення тригонометричних функцій в школі – домогтися глибокого і міцного засвоєння учнями теоретичних знань: тригонометричних понять, тверджень про їхні властивості, правил, законів; сформувати навички й уміння застосування знань на практиці, досягти глибокого усвідомлення учнями морально-етичних ідей [5, с. 41].

Процес навчання – двосторонній процес взаємодії між вчителем та учнем. Враховуючи, що основна мета загальноосвітньої школи – всебічний розвиток особистості, у процесі навчання математики треба спиратися на дидактичні, психологічні принципи розвивального навчання. Щоб знання учнів з тригонометрії були справді дійовими, щоб вони змогли набути в школі міцних знань та практичних умінь, необхідно:

1. Спланувати викладання тригонометрії так, щоб уникнути відірваності окремих її розділів і добитися логічної послідовності та взаємозв'язку між ними.
2. При вивченні кожного розділу тригонометрії з'ясовувати учням практичне його значення і, поряд з розв'язуванням прикладів, розв'язувати і практичні задачі на застосування формул цього розділу. Теоретичні висновки, формули ілюструвати прикладами та задачами з інших дисциплін.
3. Щоб розвантажити пам'ять учнів і звести до мінімуму кількість формул, що мають бути засвоєні, треба як основні розглядати чотири такі функції: синус, косинус, тангенс і котангенс, а інші функції арксинус, арккосинус, арктангенс і арккотангенс – як обернені величини.

Тому всебічний розвиток особистості, створення для цього сприятливих умов – головна мета школи. Виходячи із зазначеного, можна сформулювати основні цілі вивчення тригонометрії в школі:

- 1) розумовий розвиток учнів – розвиток логічного мислення й інтуїції, просторових уявлень і уяви, пам'яті, пізнавальної самостійності, інтересу, потреби в самоосвіті, здатності адаптуватися до умов, що змінюються;
- 2) забезпечення міцного засвоєння тригонометричних знань, навичок і умінь, потрібних у повсякденному житті і майбутній трудовій діяльності кожному членові суспільства, достатніх для продовження освіти; формування уявлень про ідеї і методи тригонометрії.

Отже, для правильного та ефективного засвоєння учнями знань з тригонометрії, розвитку навичок застосування набутих знань для розв'язування задач вчителю необхідно докласти максимум зусиль, враховуючи загальні положення педагогіки, психології, а також методики навчання тригонометрії. Вчителю необхідно пам'ятати, що кожен учень – то є складна психологічна задача, яку вчитель покликаний розв'язати з високим професійним умінням.

## Література

1. Гайштут О. Г. Тригонометрія Довідник-задачник/ О.Г. Гайштут, Р.П. Ушаков. – К.: «Магістр-S», 1997. – 256 с.

**Анотація. Братковська М.В. Про особливості вивчення тригонометричних функцій.** Проаналізовано та методично обґрунтовано особливості вивчення тригонометричних функцій в курсі алгебри та початків аналізу.

**Ключові слова:** алгебра та початки аналізу, тригонометричні функції.

**Abstract. Bratkovska M.V. On the peculiarities of studying trigonometric functions.** The peculiarities of the study of trigonometric functions in the course of algebra and the beginnings of analysis are analyzed and methodically substantiated.

**Keywords:** algebra and beginnings of analysis, trigonometric functions.

**Д.В. Васильсва**

кандидат педагогічних наук,  
Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ  
ORCID 0000-0002-4083-681X  
vasilyevadarina@gmail.com

### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОВЕДЕННЯ В УМОВАХ НАЯВНОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ВТРАТ УЧНІВ

Пандемія COVID-19 та повномасштабне вторгнення росії в Україну призвели до дистанційного чи змішаного формату навчання у закладах освіти продовж 2020 – 2023 років. Неготовність всіх учасників навчального процесу до такого виду навчання, постійний стрес, проблеми з електрикою, мобільним зв'язком і інтернетом призвели до появи навчальних втрат учнів, в тому числі і з математики.

У травні 2023 року відділ математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України проводив опитування вчителів математики [1, с. 100], щоб з'ясувати наявність в українських учнів і учениць навчальних втрат. Вчителі зазначили, що у учнівства наявні навчальні втрати. З поміж іншого вчителі вказали на те, що учнівство не розв'язує задачі на доведення, дослідження і побудову.

Втрати в навичках розв'язування задач на доведення, дослідження і побудову могли бути зумовлені тим, що учнівство не набуло достатнього досвіду розв'язування таких видів задач, бо вчителі мало їх пропонували, враховуючи умови, в яких відбувалось навчання останні 3 роки. Необхідно долати ці втрати і формувати вміння учнівства розв'язувати такі види задач, пропонуючи спершу найпростіші завдання та поступово підвищуючи рівень складності, що пропонуються.

Наприклад, спершу можна почати пропонувати учнівству задачі з готовим логічним ланцюжком, який вони мають доповнити лише обґрунтуваннями. Тобто, вчитель може надавати до задачі готове розв'язання у вигляді таблиці з двома колонками, де в першій колонці містяться твердження, а в другій - їх обґрунтування (рис. 1).

Дано:  $\triangle ABC$  – рівнобедрений,  
BD – висота, проведена до основи AC

Доведіть:  $\triangle ABD = \triangle CBD$

Доведення

Твердження	Обґрунтування
1. BD – висота $\triangle ABC$	1.
2. $\angle BDA = \angle BDC = 90^\circ$	2.
3. $\angle A = \angle C$	3.
4. $\angle ABD = \angle CBD$	4.
5. $AB = CB$	5.
6. $\triangle ABD = \triangle CBD$	6.

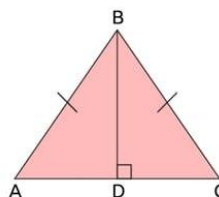


Рис. 1. Перший рівень складності

Коли учнівство звикне до того, що кожне твердження має бути обґрунтованим, вчитель може запропонувати завдання з поданим у таблиці розв'язанням, де пропущені певні кроки в правій і лівій колонці (рис. 2). Ці пропуски мають заповнити учні.

На наступному етапі вчитель може запропонувати до умови задачі набір окремих (можна не всіх) тверджень і деяких обґрунтувань. З їх врахуванням учні й учениці мають утворити повноцінний ланцюжок доведення. Така подача економить час на уроці але в той же час дає змогу учням і ученицям набути досвіду розв'язування задач на доведення. Таким чином поступово можна підвести учнівство до самостійного і повноцінного доведення.

Дано:  $\triangle ABC$  – рівнобедрений,  
 $BD$  – висота, проведена до основи  $AC$

Доведіть:  $\triangle ABD = \triangle CBD$

Доведення

Твердження	Обґрунтування
1. $BD$ – висота $\triangle ABC$	1. за умовою
2. $\angle BDA = \angle BDC = 90^\circ$	2.
3. $\angle A = \angle C$	3.
4.	4.
5.	5. бо трикутник рівнобедрений
6. $\triangle ABD = \triangle CBD$	6. за першою ознакою рівності $\triangle$

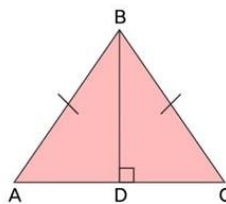


Рис. 2. Другий рівень складності

Доцільно врахувати, що навчальні втрати у учнів класу не є однорідними, тож, важливо застосовувати диференційований підхід. Деякі групи учнів можуть швидше переходити на наступний рівень складності завдань, а іншим – потрібно більше часу для перебування на кожному з рівнів. Окремим учням може знадобитися допомога однокласників чи вчителя для просування на кожен наступний рівень.

Аналогічні підходи можна застосовувати і до задач на дослідження та побудову.

### Література

1. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України : методичні рекомендації / кол. автор.; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. — [Електронне видання]. — Київ : Педагогічна думка, 2023. — 187 с.  
<https://undip.org.ua/library/diagnostyka-ta-kompensatsiia-osvitnikh-vtrat-u-zahalniy-seredniy-osviti-ukrainiy-metodychni-rekomendatsii/>
2. B. Wong, L. Bukalov, L. Ferlazzo, K. Hull Sypniewski. The Math Teacher's Toolbox: Hundreds of Practical Ideas to Support Your Students, John Wiley & Sons, 2020, 560 p.

**Анотація. Васильєва Д.В. Розв'язування задач на доведення в умовах наявності навчальних втрат учнів.** За останні 3 роки навчання у дистанційному чи змішаному форматі у українських учнів накопичились навчальні втрати. Серед них і втрати у навичках розв'язування задач на доведення. Наводиться приклад, як за допомогою системної роботи з різнорівневими завданнями можна сприяти подоланню наявних в учнів навчальних втрат.

**Ключові слова:** освітні втрати, навчальні втрати, задачі на доведення, різнорівневі завдання, задачі з математики

**Summary. Vasylieva D.V. Solving proof problems in the presence of students learning losses.** Over the past 3 years of studying in a distance or blended format, Ukrainian students have accumulated learning losses. Among them are losses in the skills of solving proof problems. The article provides an example of how systematic work with multilevel tasks can help students overcome their learning losses.

**Key words:** educational losses, learning losses, proof problems, multi-level problems, mathematics problems

**А.Л. Воєвода**

кандидат педагогічних наук, доцент  
 доцент кафедри алгебри і методики навчання математики  
 Вінницький державний педагогічний університет  
 імені Михайла Коцюбинського м. Вінниця  
 ORCID ID: 0000-0003-1844-6759  
 voevalina@gmail.com

## ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З МАТЕМАТИЧНО ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ В ДЕРЖАВІ ІЗРАЇЛЬ

Нині, у світлі швидкого поширення інформації та процесу глобалізації у сфері освіти, актуалізується значення порівняння освітніх систем різних країн світу, які мають суттєві відмінності від української. Однією з таких є система освіти Ізраїлю. Вона володіє своїми унікальними особливостями, які роблять Ізраїльську систему освіти цікавою для дослідження та аналізу; відображає багатокультурний та багатонаціональний характер цієї країни і має відносно централізовану структуру. У контексті реалізації основних принципів Нової української школи, які передбачають трансформацію змісту та організаційних форм навчання математики, важливим є вивчення особливостей математичної освіти в Ізраїлі, зокрема, в аспекті роботи зі здібними до математики учнями.

В Ізраїлі немає спеціальної навчальної програми з математики для обдарованих дітей у початковій або середній школі, основна робота з обдарованими учнями перенесена в позашкільний формат, оскільки є усвідомлення того, що шкільний вчитель передусім фокусується на учнях, які мають ускладнення із опануванням обов'язкової програми.

У дослідженні [1] зазначається, що у 2020-2021 навчальному році в Ізраїлі працювало не менше 56 центрів для роботи зі здібними (зокрема, до математики) учнями. В позашкільній освіті розроблено низку програм для роботи зі здібними учнями, які умовно поділяються на програми збагачення і програми пришивдшення. Наприклад, Програма для математично обдарованої молоді, яка була створена ще у 1970 році на кафедрі математики Тель-Авівського університету і нині носить ім'я професора і завідувача кафедри (1985-2013) Беню Арбел [2] покриває три напрямки: математичне збагачення, пришивдшене вивчення математики (що дозволяє скласти іспити на одержання атестату зрілості наприкінці 10-го, а не 12-го класу) та академічна освіта для 16-річних. За вказаною програмою протягом одного навчального року школярі, здібні до математики, можуть вивчати в Тель-Авівському університеті такі предмети, як теорія множин або системи числення, а потім починають свою математичну освіту як студенти першого курсу університету, ще навчаючись у старшій школі. Багато учнів в результат навчання отримують ступінь бакалавра, а деякі навіть ступінь магістра до 19-річчя. Ця програма визнана найкращою в Ізраїлі. Її студенти досягають значних успіхів в національних і міжнародних математичних змаганнях.

Існують й інші програми для обдарованих учнів, якими опікується «Центр вчених майбутнього»: «Альфа», «Одісея», «Ідея» [3]. Усі такі програми переслідують три цілі:

- розвиток математичних здібностей і якості математичного мислення, розширюючи можливості талановитих студентів;
- збагачення математичних знань у різних аспектах, які виходять за межі вивченого матеріалу в рамках формальної освіти;
- залучення талановитих учнів до передової ізраїльської академічної спільноти.

Окремим аспектом цієї роботи є проведення математичних олімпіад. Нині є кілька осередків, які займаються організацією математичних змагань в Ізраїлі:

- Всеізраїльський педагогічний центр «Мапат» - організатор всеізраїльської математичної олімпіади, яка з 2000 р. щорічно проходила за підтримки компанії «Orange». До 2010 р. року ця олімпіада проходила в оригінальному сімейному форматі. У змаганнях могла приймати участь дитина разом з одним із членів своєї родини. Перші два відбіркових тури – заочні (через Інтернет), заключний тур, як правило, проводився у школі Шевах Мофет. При цьому батьки і діти отримували різні завдання і розв'язували їх окремо. Потім відбувався фінал. У фіналі змагалися пари – дитина і дорослий член родини. Згодом формат олімпіади змінився: олімпіада для юних математиків проводиться у три тури – перші два дистанційно, третій тур (фінал) проходить очно у школі Шевах Мофет. Олімпіада із загальних знань для всієї родини проходить дистанційно [4];
- Центр учених майбутнього (центр розвитку талановитих і обдарованих майбутніх вчених, який був заснований Фондом Маймоніда з метою надання обдарованим учням і студентам можливостей для реалізації свого унікального таланту) – організатор відборів і підготовки школярів до міжнародних математичних олімпіад [3];
- Ізраїльський технологічний інститут «Техніон» - організатор математичної олімпіади імені проф. Гросмана, однієї з найстаріших в Ізраїлі (проводиться з 1960 р.). Переможці цієї олімпіади отримують грошові призи, а також часткову (або повну) оплату навчання в «Техніоні»;
- Науково-дослідний інститут імені Вайцмана – організатор математичної олімпіади імені проф. Гіліса. Брати участь у ній можуть школярі будь-якого віку (до 18 років), але фактично це учні 9–12 класів. Олімпіада передбачає грошові призи, а також часткову (або повну) оплату навчання в одному із престижних закладів вищої освіти Ізраїлю. Переможці також отримують запрошення до збірної Ізраїлю для участі у міжнародних математичних змаганнях.
- Молодші школярі зазвичай випробовують свої сили в олімпіаді «Зута», що проводиться також Інститутом Вайцмана. У цій олімпіаді два тури. Перший - заочний, триває приблизно місяць і відбувається наприкінці листопада. У другий тур проходять ті, хто добре вирішив завдання першого туру. Він проводиться зазвичай навесні у очній формі (безпосередньо в Інституті ім. Вайцмана). Олімпіада передбачає грошові та інші призи для переможців.

Таким чином математичні змагання у системі загальної середньої освіти допомагають педагогам та батькам включити потужний стимул мети навчання школяра. Олімпіади в Ізраїлі давно довели свою ефективність у пропаганді математичних знань серед молоді.

### Література

1. Dreyfus, T., Kouropatov, A., Ron, G. Research as a resource in a high-school calculus curriculum // ZDM Mathematics Education. — 2021, Vol. 53. — P. 679–693. — URL: <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01236-3>
2. David H. Teaching Mathematically Gifted Students in Israel: The State of the Art // Journal for the Education of Gifted Young Scientists. — 2019, Vol. 7. — P. 57–69. — URL: <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.466451>
3. Центр учених майбутнього. URL: <http://madan.org.il/en/tags/centr-uchenyh-budushchego>.



4. Самовол П., Браверман Ізраїльські математичні олімпіади. – URL: <https://tym.in.ua/wp-content/uploads/2017/08/Samovol-1.pdf>
5. Israel's Education Ministry Updates Math Program in Schools for the First Time in 30 Years. – URL: <https://www.haaretz.com/israel-news/2022-08-01/ty-article/.premium/israels-education-ministry-updates-math-program-in-schools-for-the-first-time-in-30-years/00000182-55e3-d7de-a3c7-77f3b5920000>

**Анотація. Восвода А.Л. Особливості роботи з математично обдарованими учнями в державі Ізраїль.** В статті розглянуто особливості роботи з учнями, здібними до математики, в державі Ізраїль. Встановлено, що в Ізраїлі немає спеціальної навчальної програми з математики для обдарованих дітей у початковій або середній школі, основна робота з обдарованими учнями перенесена в позашкільний формат. В позашкільній освіті розроблено низку програм для роботи зі здібними учнями, які умовно поділяються на програми збагачення і програми пришвидшення. Окремим аспектом цієї роботи є проведення математичних олімпіад.

**Ключові слова:** Ізраїль, математично обдаровані діти, учні, здібні до математики, математичні олімпіади.

**Abstract. Voivode A.L.** The article examines the peculiarities of working with mathematically gifted students in the state of Israel. The article examines the peculiarities of working with students capable of mathematics in the state of Israel. It has been established that there is no special mathematics curriculum for gifted children in Israel in primary or secondary school, the main work with gifted students is transferred to an out-of-school format.

In extracurricular education, a number of programs have been developed to work with gifted students, which are conventionally divided into enrichment programs and acceleration programs. A separate aspect of this work is the holding of mathematical Olympiads.

**Key words:** Israel, mathematically gifted children, pupils capable of mathematics, mathematical Olympiads.

**К. М. Гапоненко**

Дніпровська академія неперервної освіти, м Дніпро  
e-mail: [khaпоненко@dano.dp.ua](mailto:khaпоненко@dano.dp.ua)

## ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАТФОРМИ РНЕТ У ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Дуже важливу роль у викладанні предметів та інтегрованих курсів природничої освітньої галузі відіграє пропедевтика. Часто вчителі на свої дисциплінах розповідають про явища, терміни, з якими здобувачі освіти ще не вміють працювати або не можуть описати повністю природу даного явища. З часом, з того ж або іншого предмету здобувачі освіти вивчають ці явища вже більш детально. Така складова навчання є важливою і широко застосовується у закладах загальної середньої освіти.

При вивченні якоїсь дисципліни важливо поступово робити введення в у будь-яку науку. Учні детально на даний момент не вивчатимуть відповідні явища, не вміють розв'язувати задачі. Але дуже важливо оговорювати явища або термінологію до того як учень почне вивчати цю тему більш детально.

Прикладів пропедевтики дуже багато. Особливу увагу треба зазначити на те як побудована освітня програма нової української школи. Здобувачі освіти, вже зараз, у 5-6 класах знайомляться поверхнево з великою кількістю фізичних, хімічних, біологічних явищ. Зрозуміло, що це поверхневий огляд, але вже одразу у дітей відпадає питання того, що вони будуть вивчати у шкільній програмі. Всі явища розписані, оговорені, наглядно продемонстровані. Більш детально вони буду оговорюватись у старших класах, коли відповідно буде сильніший математичний апарат і більш глибоке розуміння різноманітних явищ природи.

Для проведення пропедевтики можна використовувати різні інтернет-ресурси, симуляції, анімації. Такі ресурси можна використовувати або при очному навчанні, або при дистанційному. Особливо зручно, що такі ресурси можна використовувати при дистанційному навчанні. Одним з прикладів таких симуляцій є платформа PhET [1].

На рис. 1 показано приклад застосування цього інтернет-ресурсу для вивчення інтерференції хвиль. На малюнку зображено інтерференційну картинку, яку ми отримуємо при накладанні хвиль від двох джерел світла. В цій симуляції ми можемо обирати які хвилі ми хочемо розглядати: хвиль на воді, звукові хвилі або світлові хвилі. Можна досліджувати чим вони схожі. Можна робити експерименти, знаходити довжину хвилі. Можна знаходити максимуми і мінімуми інтерференції хвиль. Можна поставити бар'єр, обрати одну або дві щілини, та спостерігати, як хвилі проходять крізь них. Також можна проводити експерименти і бачити, як буде змінюватись дифракційна картина від зміни довжини хвилі чи розміру діафрагми.

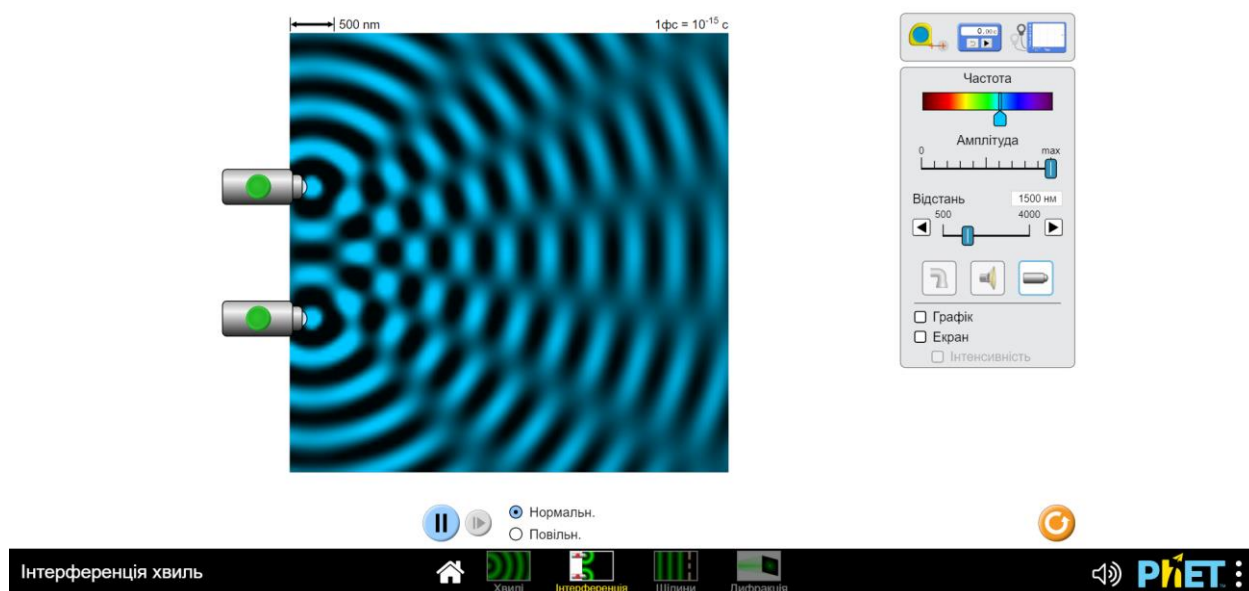


Рис. 1. Застосування інтерактивної симуляції PhET при вивченні інтерференції хвиль

Серед переваг цього інтернет-ресерсу те, що цей сайт безкоштовний і написаний українською мовою. Тут є багато симуляцій різного навчального рівня з фізики, хімії, біології та математики.

#### Література

1. PhET. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. Сайт URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 01.11.2023).

**Анотація.** Гапоненко Ксенія Михайлівна. Застосування платформи PhET у вивченні дисциплін у закладах загальної середньої освіти. В роботі оговорюється важливість пропедевтики при викладанні предметів та інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. Зазначається, що з метою пропедевтики можна використовувати інтерактивні симуляції PhET.

**Ключові слова:** пропедевтика, інтерактивні симуляції.

**Summary.** Kseniia Haponenko. Application of the PhET platform in the study of disciplines in institutions of general secondary education The importance of propaedeutics in teaching subjects and integrated courses in the field of science education is discussed. It is noted that PhET interactive simulations can be used for propaedeutic purposes.

**Keywords:** propaedeutics, interactive simulations.

**А. О. Голубенко**

Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, Черкаси,  
[anna.holubenko.03@gmail.com](mailto:anna.holubenko.03@gmail.com)

Науковий керівник – Сердюк Зоя Олексіївна,  
кандидат педагогічних наук, доцент

#### ЗАДАЧІ НА РОБОТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти, затвердженим 2020 року, метою базової середньої освіти є формування в учнів ряду компетентностей, необхідних для їх гармонійного розвитку. Таким чином, одним з головних завдань вчителя математики постає забезпечення розкриття компетентнісного потенціалу математичної освітньої галузі, однією з найважливіших компетентностей якої є математична компетентність. Згідно з додатком 7 Державного стандарту базової середньої освіти, математична компетентність в математичній освітній галузі забезпечується такими уміннями:

- оперувати текстовою і числовою інформацією;
- встановлювати кількісні та просторові відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності;
- обирати, створювати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати;



- застосовувати логічні способи мислення під час розв'язування пізнавальних і практичних задач, пов'язаних з реальними об'єктами;
- використовувати математичні методи в життєвих ситуаціях [1].

Задля забезпечення цих умінь, в курсі математики базової школи поширеним є застосування текстових задач. У даній роботі ми сконцентруємося детальніше на їх менш поширеному виді – задачах на роботу, які, як правило, менш популярні серед авторів підручників математики та алгебри. Задачі на спільну роботу шкільна програма не виокремлює, проте вони зустрічаються у будь-якій групі текстових задач.

Метою даної роботи є з'ясування ролі задач на роботу в курсі математики базової школи. У процесі дослідження, ми, на основі проаналізованих джерел, виділили означення поняття «задачі на роботу» та «задачі на спільну роботу», а також класифікували їх. Задачі на роботу – це текстові задачі, що містять три залежні величини: продуктивність, час роботи та загальний об'єм роботи, де продуктивність – це частка від загального виробітку, яку особа (чи механізм) може виконати за одиницю часу, час роботи – це загальний час роботи особи (чи механізму), загальний об'єм роботи – це кількість роботи, яку може виконати особа (чи механізм) за весь час роботи. Задачі на роботу бувають: на знаходження продуктивності; на знаходження часу роботи; на знаходження загального об'єму роботи.

Задачі на спільну роботу, з-поміж інших задач на роботу, вирізняє таке формулювання: деяку роботу, обсяг якої може бути не вказаним і не є шуканим виконує декілька осіб або механізмів, що працюють рівномірно [2]. Такі задачі на спільну роботу мають ті ж основні величини, що і задачі на роботу, але, окрім них, з'являються також і «спільні» величини: спільна продуктивність, спільний час роботи та спільний об'єм роботи. Задачі на спільну роботу можна класифікувати як: задачі в яких відома продуктивність кожного виконавця, задачі в яких невідома продуктивність кожного виконавця, а спільна продуктивність є сумою продуктивностей виконавців та задачі в яких невідома продуктивність кожного виконавця, а спільна продуктивність є різницею продуктивностей виконавців.

Аналізуючи сучасні діючі підручники з математики для 5-6 класів та з алгебри для 7-9 класів, було встановлено, що задачі на роботу присутні під час вивчення математики та алгебри. Як правило, їх розглядають разом із іншими текстовими задачами і не завжди виокремлюють як вид. Задачі на роботу та задачі на спільну роботу зазвичай використовуються для закріплення та актуалізації вивченого матеріалу, а також для створення зв'язку між освоєними математичними поняттями та реальними життєвими ситуаціями (табл. 1).

Таблиця 1

Клас	Особливості
5 клас	задачі на роботу зустрічаються після вивчення рівнянь (натуральні числа);
6 клас	задачі на роботу зустрічаються після вивчення рівнянь (раціональні числа);
7 клас	задачі на роботу зустрічаються після вивчення лінійних рівнянь, після вивчення лінійних рівнянь з двома змінними зустрічаються задачі на спільну роботу;
8 клас	задачі на роботу та задачі на спільну роботу зустрічаються після вивчення квадратних рівнянь;
9 клас	задачі на роботу та задачі на спільну роботу зустрічаються після вивчення систем двох рівнянь із двома змінними.

Аналізуючи Модельну навчальну програму з математики авторства С. О. Скворцової, Н. А. Тарасенкової, було з'ясовано, що вивчення задач на роботу, як і інших текстових задач, передбачено в змістовній лінії «Математичне моделювання», яка, передусім, покликана забезпечити зв'язок курсу математики першого циклу базової освіти із життям та інтегрованість його змісту з іншими освітніми галузями [3, с. 7].

Таким чином, після проведеного дослідження навчальних підручників, нормативних документів та наукових статей можна зробити висновок, що задачі на роботу та задачі на спільну роботу в курсі математики базової школи покликані забезпечити формування в учнів однієї з ключових компетентностей – математичної компетентності. А саме забезпечити здатність розвивати і застосовувати математичні знання та методи для розв'язання широкого спектра проблем у повсякденному житті, моделювати процеси та ситуації із застосуванням математичного апарату.

Також задачі на роботу та задачі на спільну роботу спрямовані на формування в учнів умінь:

- досліджувати проблемні ситуації та виокремлювати проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів;
- моделювати процеси і ситуації, розробляти стратегії, плани дій для розв'язання проблем;
- критично оцінювати процес і результат розв'язання проблем;
- розвивати математичне мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіти математичною мовою.

Проте, аналізуючи підручники, можна помітити, що: у 5 та 6 класах задачі на роботу мало відрізняються своєю складністю та структурою; складність задач на роботу та задач на спільну роботу послідовно зростає з 7 по 9 класи; задачі на роботу та задачі на спільну розглядаються набагато рідше ніж інші види текстових задач.

Таким чином, можна стверджувати, що, задачі на роботу та задачі на спільну роботу є важливим елементом вивчення курсу математики базової школи, який забезпечує формування математичної компетентності в учнів.

### **Література**

1. Державний стандарт базової середньої освіти [Електронний ресурс] // Урядовий портал. – Ел. текст. дан. – Київ, 2023. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>. – 02.11.2023.
2. Телятник, К. В. (2008). Задачі “на спільну роботу” в курсі математики середньої школи. Педагогічні науки та освіта. Випуск III (205).
3. Скворцова С.О., Тарасенкова Н.А. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / С.О. Скворцова, Н.А. Тарасенкова // Інститут модернізації змісту освіти. – Ел. текст. дан. – Київ, 2023. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/matematychna-osvitnia-haluz/matematyka/>. – 02.11.2023.

**Анотація. Голубенко Анна Олександрівна. Задачі на роботу в шкільному курсі математики.** Метою даної роботи є розгляд ролі та значення задач на роботу в курсі математики базової школи в контексті формування математичної компетентності учнів, згідно з Державним стандартом базової середньої освіти. Дослідження включає аналіз змісту підручників, нормативних документів і наукових статей, що дозволяє виділити різницю у складності та структурі задач на роботу протягом 5-9 класів.

**Ключові слова:** текстові задачі, задачі на роботу, задачі на спільну роботу, математична компетентність.

**Summary. Holubenko Anna. Work Problems in the School Mathematics Curriculum.** The purpose of this report is to examine the role and significance of work-related problems in the elementary school mathematics curriculum in the context of developing students' mathematical competence in accordance with the National Standards of Basic Secondary Education. The research includes an analysis of textbook content, regulatory documents, and scientific articles, allowing us to identify differences in the complexity and structure of work-related problems across grades 5-9.

**Key words:** word problems, work problems, collaborative work problems, mathematical competence.

**Т. І. Горяча**

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

**E-mail:** [tetiana.horiacha.18@pnu.edu.ua](mailto:tetiana.horiacha.18@pnu.edu.ua)

Науковий керівник: Г.В. Войтків

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ)**

У сучасній освіті вчитель виступає консультантом та організатором навчальної діяльності учнів. Для ефективного сприйняття навчального матеріалу ця діяльність має бути активною та різноманітною. Ефективною технологією яка залучає учнів до процесу навчання є технологія проблемного навчання, яку можна використовувати на різних етапах уроку. Постановка проблемних запитань полягає в тому, щоб створити запитання або завдання, які викликають учнів думати глибше та аналізувати інформацію. Ці запитання зазвичай мають бути відкритими та багатозначними, а також стимулювати учнів до активного пошуку рішень і критичного мислення. Постановка проблемних запитань може допомогти учням розглядати тему з різних точок зору та розвивати їх аналітичні та творчі навички [2].

Проблемне навчання передбачає 3 етапи:

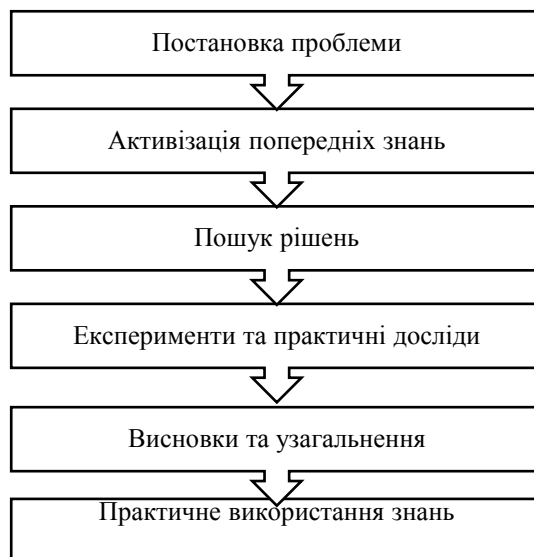
- **перший етап:** створення проблемної ситуації, її аналіз і підведення учнів до необхідності з'ясування певної проблеми;
- **другий етап:** включення учнів в активний пошук розв'язань проблеми – учні висловлюють здогадки і гіпотези щодо розв'язання проблеми, які в ході обговорення аналізуються з тим, щоб знайти найбільш раціональні **способи її розв'язання**;
- **третій етап** – висловлені здогадки або гіпотези перевіряються теоретично, або експериментально, робиться висновок [ 1].

Проблемне навчання як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів реалізується такими шляхами:

- проблемний виклад матеріалу (учитель сам формулює і розв'язує проблему);
- евристична бесіда, пошукові завдання (учитель створює проблемну ситуацію і залучає учнів до пошуку її вирішення);

- дослідницька діяльність, що на уроках фізики проявляється через дослідницьку лабораторну роботу, експериментальні завдання, домашні досліди, спостереження (учитель формулює проблему і пропонує учням її вирішити);
- розв'язування творчих завдань (учитель пропонує учням сформулювати проблему і знайти шляхи її вирішення)

Для постановки та вирішення проблемних ситуацій використовують такі технологічні прийоми, як: «Обери позицію», «Спільний проект», «Мозковий штурм», «Коло ідей», «Мікрофон», «ПРЕС» [3]. Не зважаючи на те, що використання проблемного навчання на уроках фізики має давню історію, сьогодні він не втрачає цієї актуальності, і появляються все нові можливості його використання на уроках фізики.



**Рис.1. Принцип технології проблемного навчання**

Технологія проблемного навчання на уроках фізики – це педагогічний підхід, який акцентує на створенні умов для творчого розв'язання фізичних завдань і проблем учнями. Основні принципи цієї технології зображені на рис. 1.

На уроці фізики при вивченні теми Електромагнетизм :

постановка проблеми – необхідно визначити проблему, пов'язану з електромагнетизмом, яка зацікавить учнів. Наприклад, можна використовувати запитання про те, як працює електромагніт чи як змінюється магнітне поле.;

- активізація попередніх знань – слід провести короткий огляд основних понять та законів електромагнетизму, які стосуються проблеми;
- пошук рішення – учні отримують завдання, де вони мають дослідити певні аспекти електромагнетизму. Наприклад, створити простий електромагніт і визначити, як змінюється сила магнітного поля при зміні параметрів;
- експерименти та практичні дослідження – учні проводять експерименти, роблять спостереження та збирають дані для аналізу;
- висновки за узагальнення – учні аналізують отримані дані та роблять висновки, спираючись на закони електромагнетизму;
- практичне використання знань – учні рефлексують над процесом та результатами навчання, визначають, що вони навчилися та як можуть використовувати ці знання в майбутньому.

Технологія проблемного навчання сприяє активному залученню учнів, розвитку їх критичного мислення та творчих навичок, а також покращує розуміння фізичних принципів. Вона робить навчання фізики більш практичним та захоплюючим процесом.

### Література

1. Волос Н. Г. Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Методика проблемного навчання на уроках фізики. Лісоводи, 2019. С. 3
2. Ольховська Н. Г. Проблемний метод навчання як засіб розвитку творчих здібностей учнів на уроках фізики. URL: [https://maksymivka.ucoz.ua/publ/dopovid\\_z\\_fiziki\\_olkhovskoj\\_i\\_n\\_g\\_na\\_metodichne\\_ob\\_39\\_ednannja/1-1-0-3](https://maksymivka.ucoz.ua/publ/dopovid_z_fiziki_olkhovskoj_i_n_g_na_metodichne_ob_39_ednannja/1-1-0-3) (дата звернення: 20.10.2023)
3. Кробинець С.С., Коломієць Ю.В. Поняття проблемного викладу та проблемної ситуації як педагогічної категорії. URL: [https://www.rusnauka.com/27\\_NNM\\_2009/Pedagogica/52571.doc.htm](https://www.rusnauka.com/27_NNM_2009/Pedagogica/52571.doc.htm) (дата звернення: 26.10.2023)

**Анотація. Горяча Тетяна Іванівна. Технологія проблемного навчання під час вивчення фізики (розділ Електромагнетизм).** У тезі розглядається актуальне питання сучасної освіти, де роль вчителя перетворюється на консультанта та організатора навчальної діяльності учнів. Зазначено, що для ефективного сприйняття навчального матеріалу важливо використовувати активні та різноманітні методи навчання. Основна увага приділяється технології проблемного навчання, яка сприяє активному залученню учнів до навчання та розвитку їхньої аналітичної та творчої думки. Визначено, що проблемне навчання передбачає три етапи, які включають створення проблемної ситуації, пошук розв'язань, і перевірку гіпотез. Описано різні методи впровадження проблемного навчання на уроках фізики, включаючи проблемний виклад матеріалу, евристичну бесіду, дослідницьку діяльність та розв'язування творчих завдань. Також зазначено, що для постановки та вирішення проблемних ситуацій використовуються різні технологічні прийоми. Завершується теза наголошенням на актуальності технології проблемного навчання на уроках фізики, оскільки вона сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхнього критичного мислення та творчих навичок, покращенню розуміння фізичних принципів та робить навчання більш цікавим і практичним.

**Ключові слова:** технологія, проблемне навчання, урок, методика.

**Summary. Horiacha Tetiana. Technology of problem-based learning during the study of physics (Electromagnetism section).** The thesis examines the current issue of modern education, where the role of the teacher turns into a consultant and organizer of students' educational activities. It is noted that it is important to use active and diverse learning methods for effective learning material. The main attention is paid to problem-based learning technology, which promotes the active involvement of students in learning and the development of their analytical and creative thinking. It was determined that problem-based learning involves three stages, which include creating a problem situation, finding solutions, and testing hypotheses. Various methods of implementing problem-based learning in physics lessons are described, including problem-based presentation of the material, heuristic discussion, research activity and solving creative tasks. It is also stated that various technological techniques are used to pose and solve problem situations. The thesis ends with an emphasis on the relevance of problem-based learning technology in physics classes, as it contributes to the activation of students' cognitive activity, the development of their critical thinking and creative skills, the improvement of understanding of physical principles, and makes learning more interesting and practical.

**Key words:** technology, problem-based learning, lesson, method.

**Л.В. Ізіумченко**

кандидатка фіз.-мат. наук, доцентка, вчителька  
математики ліцею «Престиж», м. Київ,

ORCID ID 0000-0001-8656-2220 e-mail: l.iziumch@gmail.com

**О.В. Весна**

вчителька німецької мови ліцею «Престиж», м. Київ,  
e-mail: vesna.olga56@gmail.com

## **НАУКОВИЙ STEAM-ПРОЄКТ «НІМЕЦЬКІ СЛІДИ В АРХІТЕКТУРІ КИСВА»**

Однією з проблем математичних підручників для середньої школи є значна формалізація і відрив завдань, які розглядаються, від реального життя. А тому розв'язування на уроках, заняттях гуртка, у позакласній роботі завдань практичного змісту, які можуть бути реалізовані засобами математики від найпростіших задач на оплату покупок у магазині, оцінку скидок на товари, до завдання виміряти, обчислити площу (поверхні стін, підлоги), об'єм (повітря в кімнаті) та ін. і оцінити похибку своїх обчислень, має бути важливою складовою навчання. Учитель має сприяти тому, щоб учні мали уявлення та знали підходи до розв'язання кожної такої проблеми. Крім цього, ми вважаємо, що під час навчання дуже важливо підсвічувати зв'язок знань учнів поза межами уроку одного предмета з іншими предметами, з оточуючими нас задачами із життя, створюючи цілісність сприйняття і важливість здобутих знань. У подальшому це сприятиме тому, що теперешні учні зможуть моделювати ситуації і матимуть здатність вирішувати життєві проблеми, ухвалювати оптимальні рішення, що є важливим для майбутнього члена сучасного техногенного суспільства.

У ліцеї «Престиж» профільними предметами є математика і іноземні мови. Знання математики та іноземних мов – це ключ до успіху в сучасному світі, де спілкування іноземними мовами та обробка величезних обсягів інформації набуває все більшого значення. Особлива увага приділяється встановленню взаємозв'язків між предметами, що є як відомо однією із форм STEM – освіти [1; 2]. У ліцеї практикується кейс-день за темою «День однієї задачі», у який розглянуто одну математичну задачу із програми міжнародного оцінювання учнів PISA (окремо для учнів молодшої, середньої та старшої ланки ліцею): на усіх уроках розв'язується, обговорюється, опрацьовується одна і та ж задача зі сторони свого предмету – на уроках української та іноземних мов – англійської, польської, німецької – лексика, граматики, правопис, ключові фрази розв'язання; біології, хімії, фізики, географії – коректність умови задачі, біологічна,

фізична, хімічна складові цієї математичної задачі; на уроці геометрії – аргументоване розв’язання і доведення правильності розв’язання, алгебри – дослідження умови на вплив малих змін даних задачі тощо. Очевидно, що таке дослідження, проведене в один день з однією і тією ж задачею на різних уроках, буде перешкоджати однобокому баченню учнем будь-якої задачі, сприятиме органічному поєднанню знань учня та розширенню його креативності. А ще: кейс–день про Леонарда да Вінчі, кейс–день до Дня народження ліцею, заходи від Ради самоврядування, інженерний тиждень [3] тощо.

Сьогоднішнє наше повідомлення присвячене проєкту учнів (10-11 класи) ліцею «Престиж» «Німецькі сліди в архітектурі Києва». Архітектори-німці, які оселилися чи працювали в Києві, створили цілу епоху у розвитку міста. Завдяки їм місто має архітектурні перлини стилів бароко, необароко, модерну, ренесансу, неоренесансу, будівлі в цегляному стилі та готичному стилі, а також з елементами романського стилю та класицизму. Німецький внесок у культуру, історію та архітектуру Києва важко переоцінити. А тому у ліцеї було прийнято рішення провести інтегрований урок, який би поєднував знання учнів з різних предметів, об’єднаний навколо цього питання. Підготовка до інтегрованого уроку організована методом проєктів, утворені пари та групи працювали над підготовкою до звітності та виконували певну діяльність.

Учитель Весна О.В. формулює тему проєкту «Німецькі сліди в архітектурі Києва», ключові, тематичні та змістові питання; готує презентацію ідей проєкту та оприлюднює своє бачення уроку; показує учням стартову презентацію, знайомить з темами досліджень в рамках цього проєкту; розробляє критерії оцінювання робіт учнів; допомагає зробити добірку необхідних матеріалів та інтернет-ресурсів; перевіряє наявність необхідних програмних і апаратних засобів для реалізації проєкту; роздає критерії оцінювання робіт, об’єднує учнів у групи. Учитель ставить перед кожною групою певні завдання: «історики та архітектори» готують інформацію про німецьких архітекторів, які будували Київ, та про архітектурні стилі будівель, ілюструючи прикладами; «дизайнери» повинні розказати про особливості дизайну будівель: приклади декору – лиштва, рельєф, скульптури, фрески, золочення, мозаїки, розфарбування, живопис, сюжетні вітражі, паркет, ліплений декор та інші архітектурні деталі тощо, ілюструючи прикладами; «геометри і фізики» – розрахувати площу поверхні мозаїки, площу поверхні ордеру (колони та п’єдесталу), об’єм повітря всередині будівлі та ін.; матеріали, з яких виготовлені фундамент, стіни, дзвіниці, їхні фізичні характеристики, маса, густина, об’єм та ін., ілюструючи прикладами. Об’єднавшись у групи, учні виконують завдання відповідно до обраної ролі. При цьому вони обговорюють з учителем ключові питання та знайомляться з думкою фахівців відповідно до проєкту з різних джерел (презентації, література, інтернет, особиста бесіда, консультації телефоном тощо). Кожна група обирає та висвітлює одне із питань, яке впритул пов’язує науку та життєву ситуацію. При цьому кожен учень має і особисте завдання: обрати одну з цих архітектурних пам’яток Києва, побувати на ній під час канікул або на вихідних днях (фото, відео, міні-розповідь українською та німецькою мовами), усе це входить у завдання проєкту. У кожній групі обдаровані учні допомагають іншим, у кінці роботи усі оцінюють свою роботу згідно з виданими критеріями, здають роботу та листи самооцінки вчителю, на захисті проєкту представляють результати роботи усіх груп.



Будівля театру опери і балету в Києві

Головний фасад

Проектний кресленник архітектора  
В. Шрьотера, 1897 р.

Враховуючи профільність вивчення учнями математичних предметів і іноземних мов, учням доступно описати вид споруди як об’єднання геометричних тіл (циліндрів, конусів, куль, призм, пірамід), які вивчають учні старшої школи, так і поверхонь другого порядку, у тому числі еліпсоїдів, еліпсоїдів обертання, еліптичних, параболічних, гіперболічних циліндрів та ін. Для наближеного обчислення площі і об’ємів вони можуть застосувати інтегральне числення чи відомі формули обчислення площ плоских фігур чи площ поверхонь. Так потужні математичні знання стають у нагоді під час STEAM-проєкту «Німецькі сліди в архітектурі Києва».

Проведення інтегрованих уроків, бінарних уроків, інженерного тижня, робота над науковими проєктами сприяє розвитку творчих здібностей, креативності, абстрактного мислення школярів, умінню застосовувати свої знання до нагальних потреб, сприяє конкурентноспроможності учнів, підвищенню рівня їхнього загального розвитку, умінню працювати у команді.

Потрібно розуміти, що у наш час інформація стрімко застаріває, навчитися чомусь один раз на все життя не вийде, а тому потрібно навчити учнів здобувати інформацію, правильно її інтерпретувати, обробляти, потрібно навчити учнів вчитися. Про це треба пам’ятати, адже сьогоднішнім учням прийдеться мати справу з задачами, які поки що не розв’язані, використовувати технології, які ще не створені, оволодіти спеціальностями, які ще не існують.

#### Література



1. Ботузова Ю.В. STEM-технології в навчанні математики / *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: збірник матеріалів V-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції*, м. Кропивницький, 10-13 жовтня 2017 р./за заг. ред. М.І. Садового, Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2017. С. 7-8.
2. Математично-польський День числа Пі / *Проект Якість освіти*. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=W\\_AmхII4tlk](https://www.youtube.com/watch?v=W_AmхII4tlk) (дата звернення 15.10.2022).
3. Ізюмченко Л.В. Інженерний тиждень як чинник професійно-технічної освіченості учнів / *Модернізація змісту професійної освіти в умовах євроінтеграції України – 2022: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції* м. Київ, 20 жовтня 2022 року, Київ–Хмельницький, 2022. С.148-151.

**Анотація.** Ізюмченко Людмила Володимирівна, Весна Ольга Василівна. **Науковий STEAM-проект «Німецькі сліди в архітектурі Києва».** У даному повідомленні ми ділимося власним досвідом організації освітньої діяльності учнів старших класів з профільним вивченням математики і іноземних мов на прикладі підготовки і етапів проведення наукового STEAM-проекту, звертаючи увагу на важливість проведення інтегрованих уроків для подальшої конкурентноспроможності учнів.

**Ключові слова:** STEAM-проект, архітектура Києва, німецька мова, геометричні об'єкти, площа поверхні і об'єм тіла.

**Summary.** Iziumchenko Liudmyla Volodymyrivna, Vesna Olga Vasylivna. **Scientific STEAM project “German traces in the architecture of Kyiv”.** In this message, we share our own experience in organizing the educational activities of pupils of senior classes with a profile study of mathematics and foreign languages, using the example of the preparation and stages of conducting a scientific STEAM project, paying attention to the importance of conducting integrated lessons for the further competitiveness of students.

**Key words:** STEAM project, architecture of Kyiv, German language, geometric objects, surface area, body volume.

**О.А. Кадубовський**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет, Слов'янськ / Дніпро,

ORCID 0000-0003-2045-810X,

[kadubovs@ukr.net](mailto:kadubovs@ukr.net)

## **ПРО МЕТОД ГМТ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ**

Мета представленою повідомлення – привернути увагу академічної спільноти, вчителів та викладачів математики до питань провадження, вивчення та застосування методу геометричних місць точок до доведення геометричних тверджень (розв'язування геометричних задач) на відміну від традиційного підходу до використання методу ГМТ виключно при розв'язуванні задач на побудову.

Як зазначав відомий математик та педагог Д.І. Перепьолкін, «Поняття геометричного місця точок, безсумнівно, має велике методичне значення. Воно відіграє роль не лише в таких питаннях як геометричні задачі на побудову. Не менше значення має воно в курсі аналітичній геометрії, де застосування цього питання дозволяє простим й доступним способом одержати первинне та наочне уявлення про різні криві» [6].

Не зважаючи на рясність навчально-методичної літератури та наявність цілої низки задач на знаходження геометричних місць точок (надалі ГМТ) в діючих підручниках з геометрії, нажаль, слід констатувати, що вивчення ГМТ (навіть площини) дається учням з неабиякими труднощами. На підставі досвіду проведення учнівських математичних олімпіад слід також відзначити, що навіть сильні учні мають проблеми із типовими задачами на знаходження ГМТ. Можливо, це пов'язано із необхідністю доведення прямого і оберненого тверджень під час їх знаходження та нерозвиненістю навичок задавати геометричні фігури за допомогою рівнянь, нерівностей та/або їх систем і, навпаки, за властивостями фігур складати їх рівняння тощо. Не можна також не погодитися і з думкою А.А. Стражевського про те, що «задачі на відшукування ГМТ розглядають зазвичай виключно в контексті їх застосувань до розв'язання задач на побудову, тобто, із суто службовою метою. Цінність розв'язування задач на побудову не викликає жодних сумнівів; проте слід також розуміти, що і задачі на відшукування ГМТ самі по собі є задачами, які мають велике освітнє та виховне значення» [6, С. 3]. Серед статей, присвячених методичним аспектам вивчення ГМТ у шкільному курсі геометрії, слід виділити роботи [4], [5], [7] та [9]. Серед посібників для учнів ЗЗСО, студентів педагогічних ЗВО та вчителів математики – [1], [2], [6], [8].

Аналіз (наявного у діючих підручниках з геометрії) теоретичного матеріалу та дидактичного забезпечення, дозволяє стверджувати, що *є всі ознаки присутності* (хоча, і неявно) в шкільному курсі геометрії *наскрізної лінії «Геометричні місця точок»*. Одним із підтверджень останньої тези є те, що при вивченні теми «Декартові координати на площині» поняття ГМТ є основним, бо фігура (ГМТ) може бути задана або характеристичною властивістю, або рівнянням. А сам метод координат і полягає у вивченні

властивостей фігур (ГМТ) за їх рівняннями. Крім того, більшість із пропонованих у підручниках задач на відшукування ГМТ площини досить просто зводяться до одного з наступних («основних») ГМТП, а саме: ГМТП (1), рівновіддалених від даної точки («коло»); ГМТП (2), рівновіддалених від даної прямої («пара паралельних прямих»); ГМТП (3), рівновіддалених від двох даних точок («пряма – серединний перпендикуляр до відрізка з кінцями у даних точках»); ГМТП (4), кожна з яких лежить усередині даного кута і рівновіддалена від його сторін («бісектриса кута»); ГМТП (5), рівновіддалених від двох даних прямих, що перетинаються («пара перпендикулярних прямих»); ГМТП (6), рівновіддалених від двох даних паралельних прямих («рівновіддалена пряма»); ГМТП (7), з яких даний відрізок видно: під прямим кутом («коло, побудоване на даному відрізку як на діаметрі»); під даним гострим / тупим кутом («дві дуги, що мають своїми кінцями кінці даного відрізка та одна з яких вміщує даний кут»); ГМТП (8) – середин паралельних відрізків з кінцями на сторонах даного кута (промінь (з виколотим початком), що проходить через вершину цього кута та одну з таких точок); ГМТП (9) – середин хорд даного кола, які (продовження яких) проходять через дану точку.

«Загальноприйняті» основні ГМТП доцільно доповнити й «більш складними» геометричними місцями точок, такими як: ГМТП (10), відношення відстаней яких до двох даних точок є величина стала («коло Аполлонія»); ГМТП (11), сума квадратів відстаней яких до двох даних точок є величина стала («коло з центром у середині заданого відрізка»); ГМТП (12), різниця квадратів відстаней яких до двох даних точок є величина стала («пряма лінія»). У діючих підручниках з геометрії, крім основних, пропонуються й інші ГМТП, які, зазвичай, подано у вигляді задач з числовими даними. Слід також відзначити, що ціла низка важливих, не менш цікавих ГМТП (які знаходять широкі застосування в геометрії кіл), пов'язана з такими поняттями як: степінь точки відносно кола; радикальна вісь двох кіл; діаметральна вісь двох кіл (див., напр., [3]).

З урахуванням наведених у статті [3] задач та прикладів, досить цікавими з методичної точки зору здаються дослідження щодо застосування методу ГМТ для розв'язування не задач на побудову, а як методу доведення геометричних тверджень. Сама ідея застосування методу ГМТ у зазначеному контексті не є новою навіть для шкільного курсу геометрії, оскільки в її основі – добре знайомі й природні використання (властивостей точок) допоміжних фігур та додаткових побудов при доведенні/розв'язуванні геометричних тверджень/задач.

Наведемо приклади використання методу ГМТ при доведенні властивостей геометричних фігур

**Приклад 1.** Доведіть, що пряма, яка містить середини  $M$  і  $N$  протилежних сторін ( $AB$  і  $CD$  відповідно) паралелограма  $ABCD$  ділить навпіл довільний відрізок  $EF$  з кінцями на сторонах  $BC$  та  $AD$  (відповідно).

**Доведення.** Проведемо через точку  $M$  спільний перпендикуляр  $M_1M_2$  до паралельних прямих  $AD$  та  $BC$ . Тоді з рівності прямокутних трикутників  $MM_1A$  та  $MM_2B$  (за гіпотенузою та гострим кутом) матимемо, що точка  $M$  є рівновіддаленою від паралельних прямих  $BC$  та  $AD$ . Аналогічне має місце і для точки  $N$ . Тому за ГМТП (6), пряма  $MN$  є ГМТП, що рівновіддалені від прямих  $BC$  та  $AD$ . А тому і точка  $Q = MN \cap EF$  є рівновіддаленою від прямих  $BC$  та  $AD$ . Проведемо через точку  $Q$  спільний перпендикуляр  $Q_1Q_2$  до паралельних прямих  $AD$  та  $BC$ . Тоді з рівності прямокутних трикутників  $QQ_2E$  та  $QQ_1F$  (за катетом та гострим кутом) матимемо, що  $BQ = QF$ .

**Приклад 2.** Доведіть, що для довільної трапеції  $ABCD$  ( $BC \parallel AD$ ) середини основ та точка перетину продовжень бічних сторін належать одній прямій.

**Доведення.** За визначенням трапеції її бічні сторони не є паралельними, і тому їх продовження перетинаються в одній точці  $S$ . Точки  $M$  і  $N$  можна розглядати як точки, що (внутрішнім чином) ділять в однаковому відношенні (1:1) паралельні відрізки  $BC$  та  $AD$  з кінцями на прямих  $SA$  та  $SD$ . Звідки за ГМТП (9) й випливає, що точки  $M$  і  $N$  належать прямій, яка проходить через точку перетину прямих  $SA$  та  $SD$  – точку  $S$ .

Таким чином, є підстави вважати, що при наданні «основним ГМТ» та «базовим задачам на ГМТ» в шкільному курсі геометрії статусу теорем (розподілених між відповідними темами 7-9 класів та об'єднаних спільною ідеєю на принципах наступності), з'явиться принципова можливість говорити про метод ГМТ, як метод розв'язування задач без традиційної «прив'язки» до задач на побудову. На тверде переконання, перевагою застосування методу ГМТ (на відміну від методу допоміжних побудов і фігур) є більш свідоме сприйняття учнями питань взаємного розташування геометричних фігур, областей пошуку сукупностей необхідних точок, які, нажаль, досить часто залишаються за лаштунками міркувань.

### Література

1. Бурда М. І. Розв'язування задач на побудову в 6 – 8 класах: Метод. пос. К. : Рад. шк., 1986. 112 с.
2. Возняк О. Геометричні місця точок на площині : навч. посібн. / О.Г. Возняк, Г.М. Возняк. Тернопіль : Підручники і посібн., 2021. 80 с.
3. Кадубовський О.А., Бунакова А.С. Про деякі застосування кіл нульового радіусу. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету СДПУ. 2011. № 1. С. 150–161.

4. Ленчук І.Г. До методики відшукування геометричних місць точок. Математика в рідній школі. 2015 (1-2): 10-5.
5. Ленчук І.Г. Метод геометричних місць точок: типізація задач. Науково-методичний журнал «Математика в рідній школі». 2016 (2): 26-31.
6. Перепелкин Д.И. Геометрические построения в средней школе. Москва-Ленинград: Издательство АПН РСФСР, 1947. 84 с.
7. Семенець С.П. Геометричні місця точок площини: постановка та розв'язування навчальних задач. Математика в школі. 2008. № 9. С. 28-31.
8. Стражевский А.А. Задачи на геометрические места точек в курсе геометрии средней школы. М. : Учпедгиз, 1954. 160 с.
9. Федорченко А.О., Рижкова Г.О., Кадубовський О.А. Про геометричні місця точок площини та суміжні питання. Зб. наук. праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2023. Вип. 13. С. 127–155.

**Анотація. Кадубовський О.А. Про метод ГМТ та суміжні питання.** В представленому повідомленні пропонується один з можливих підходів до провадження та використання методу ГМТ до доведення/розв'язування геометричних тверджень/задач в шкільному курсі геометрії.

**Ключові слова:** геометричне місце точок площини, метод ГМТ.

**Summary. Kadubovs'kyi O.A. About of the method of geometric locus of points and related issues.** In the presented message, one of the possible approaches to the implementation and use of the method of geometric locations of points to prove/solve geometric statements/problems in a school geometry course is proposed.

**Key words:** geometric locus of points of plane, method of geometric locus of points.

**В. К. Кірман**

Дніпровська академія неперервної освіти, м Дніпро

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8107-6618>

e-mail: [vadym.kirman@gmail.com](mailto:vadym.kirman@gmail.com)

## ПРО НАБЛИЖЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ В ДЕЯКИХ ЗАДАЧАХ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ

Існує певний клас геометричних задач, як правило, прикладного спрямування, де треба обчислити деяку геометричну величину, а потім серед наведеного ряду чисел обрати найближче до точного значення або серед заданих інтервалів вказати той, куди потрапить задана величина. Такі завдання зустрічаються найчастіше у вигляді тестових завдань з закритою відповіддю з вибором варіанту, їх щорічно пропонував Український центр оцінювання якості освіти на тестуваннях з математики.

Наведемо приклад такої задачі з пробного тестування з математики Українського центру оцінювання якості освіти 2020 року [1]. За даними Рис.1 необхідно знайти ширину однієї смуги і серед чисел а)1,8; б)2; в)3; г)3,2; д)3,4 знайти відповідь найближчу до точної.

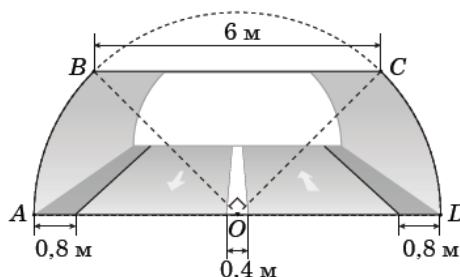


Рис.1 Схема даних завдання 20 пробного ЗНО 2020 року з математики. Сайт ЗНО.Освіта.UA [1]

Так як завдання відноситься до першої частини тесту, то, ймовірно, автори тестового завдання передбачали для нього просте розв'язання. Розглянемо приклад міркувань для розв'язування цього завдання. Назвемо ці міркування міркуваннями типу F. Отже, розв'язуючи просту геометричну задачу, маємо, що довжина однієї смуги у метрах дорівнює  $d = OD - 0,2 - 0,8 = OC - 1 = 3\sqrt{2} - 1$ . Далі в міркуванні F для знаходження значення, найближчого до точного беремо наближене до десятих значення радикалу  $\sqrt{2} = 1,4$  і маємо:  $d = 3\sqrt{2} - 1 \approx 3 \cdot 1,4 - 1 = 3,2$ . Після цього робиться висновок, що найближче значення до точного г): 3,2.

Трохи змінимо умові задачі у фінальній частині. Нехай для величини  $s = 8 \cdot \sqrt{2} - 1$  треба знайти серед чисел а)9,8; б)9; в)10; г)10,2; д)10,4 найближче. Застосуємо міркування F:  $s = 8 \cdot \sqrt{2} - 1 \approx 8 \cdot 1,4 - 1 = 10,2$ . Отже, міркування F приводять до того, що найближче значення г):10,2. Але більш точний аналіз на калькуляторі дає значення  $s \approx 10,31371$ . Таким чином, правильною є відповідь д):10,4. Отже,



міркування типу F є в принципі неправильними. Причина помилки є достатньо очевидною: накопичення похибки у значенні виразу  $m\sqrt{2}$  при зростанні  $m$  при оцінюванні знизу радикалу.

Правильне розв'язання початкової задачі мало б мати, наприклад, такий вигляд. Через те, що  $2 > 1,96$  робиться висновок, що  $\sqrt{2} > 1,4$ . Справедлива очевидна оцінка:  $d = 3 \cdot \sqrt{2} - 1 > 3 \cdot 1,4 - 1 = 3,2$ . Отже, тепер треба визначитися лише з двома відповідями: г)3,2 та д)3,4. Легко побачити, що якщо  $3,3 - d > 0$ , то найближче значення 3,2, інакше 3,4. Нерівність  $3,3 - d > 0$  доводиться ланцюжком рівносильних нерівностей:  $3,3 - 3 \cdot \sqrt{2} + 1 > 0 \leftrightarrow 4,3 > 3 \cdot \sqrt{2} \leftrightarrow 18,49 > 18$ . Отже, дійсно, відповідь г) є правильно.

Зазначимо, що наведені вище міркування роблять задачу набагато складнішою. Водночас, звернемо увагу на те, що протягом існування ЗНО майже усі роки пропонувалися завдання такого виду, де міркування типу F давали правильну відповідь. За результатами проведеного нами тестування 98% вчителів, які працюють у випускних класах взагалі не ідентифікують міркування F як помилкові. Це, в свою чергу, формує у здобувачів освіти спотворені навички оцінювання ірраціональних виразів. На нашу думку, авторам тестів з математики бажано було знайти інше формулювання питань до задач відповідного типу, щоб коректно було застосовувати міркування типу F.

### Література

1. ЗНО онлайн 2020 року з математики – пробний тест. сайт ЗНО.Освіта.UA. URL: <https://zno.osvita.ua/mathematics/390/> (дата звернення: 30.10.2023).

**Анотація. Кірман Вадим Кімович. Про наближені обчислення в деяких задачах прикладного змісту.** В роботі описується типова помилка в міркуваннях, що присвячені оцінюванню ірраціональних виразів. Аналізується методична схема запобігання відповідної помилки та ставиться дискусійне питання щодо формулювання таких задач у тестових завданнях.

**Ключові слова:** наближені обчислення, нерівності, оцінювання, прикладні задачі.

### Summary. Vadym Kirman. About approximate calculations in some problems of applied content.

The paper describes a typical error in considerations devoted to the evaluation of irrational expressions. A methodical scheme for preventing the corresponding error is analyzed and a debatable question is raised regarding the formulation of such tasks in test tasks.

**Keywords:** approximate calculations, inequalities, evaluation, applied problems

I. P. Kos

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ  
E-mail: [inna.kos.20@pnu.edu.ua](mailto:inna.kos.20@pnu.edu.ua)  
Науковий керівник Г.В. Войтків

## ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Метою вивчення фізики в школі є розвиток особистості, формування природничо-наукової картини світу, наукового світогляду, розвиток предметної та ключових компетентностей [1]. Предметно-фізична компетентність включає знання з фізики, вміння експериментувати та розв'язувати задачі. Одним із способів формування предметно-фізичної компетентності є використання графічного методу. Графічний метод дозволяє візуально розглянути дані і зрозуміти, чи є який-небудь зв'язок між ними. Наприклад, за допомогою графіку можна побачити, як змінюється одна властивість при зміні іншої. Це дозволяє встановити закономірності і зробити висновки про можливі взаємозв'язки. У математиці графіки використовуються для вивчення функцій, знаходження їх властивостей і розв'язання рівнянь. Наприклад, графік функції допомагає з'ясувати, як змінюються значення функції при зміні аргументу, де ця функція має максимум або мінімум, або які з аргументів ведуть до однакових значень функції. У шкільній фізиці графічний метод застосовується, наприклад, при вивченні залежності між величиною сили і переміщенням тіла, або при дослідженні залежності між часом і шляхом при різній швидкості руху. Графічний метод є важливим інструментом у наукових дослідженнях, оскільки візуальне представлення даних дозволяє легше сприймати і аналізувати інформацію. Він допомагає встановити зв'язки між даними і розв'язати складні завдання.

Використання графічних методів є актуальним станом на сьогоднішній день. Вчитель має допомогти сучасним здобувачам освіти сформувати грамотність читання, яка передбачає вміння читати інформацію різних видів: текстовий, цифровий, графічний, тексти з посиланнями.

Проблеми використання графічних методів на уроках досліджували С.І. Гончаренко, С.П. Величко, В.Д. Сиротюк, Ю.О.Жук та інші. Проблема запровадження графічного методу дослідження у шкільному

курсі фізики розглядається в роботах О.К. Бабенка, Ф.П. Нестеренка, дисертаційних дослідженнях С.Є. Вознюка, Л.І. Калакіна, Г.В. Касянової, Т.О. Лукіної, Н.Г. Сорокіної, А.В. Примакова та інших

Зокрема, С.М. Єфименко досліджує прийоми формування фізичних знань на основі графічного способу розв'язування задач з фізики. Авторка вказує на те, що більшість завдань з фізики у шкільних підручниках має графічний характер і пов'язані з отриманням функціональних залежностей для задач з неповними даними. Проте, вона зауважує, що завдання на побудову (окрім геометричної оптики) майже відсутні, аналітичне та графічне розв'язання задач не пропонується одночасно, і немає завдань на самостійне складання задач за графіком з подальшою побудовою графічної залежності. Також вона відзначає, що сучасні комп'ютерні технології не використовуються для розв'язання графічних задач з фізики. Вона стверджує, що для професійної підготовки необхідно формування достатнього рівня графічних знань та умінь [2].

Недоліками у навчанні фізики, пов'язаними з недосконалістю методів і прийомів викладання, можуть бути наступні:

- використання застарілих або неприкладних прикладів і завдань. Це може призвести до втрати інтересу учнів і відчуття непотрібності вивчення фізики;
- недостатня інтерактивність у процесі навчання. Традиційні лекції і просте переказування матеріалу можуть не викликати достатньої зацікавленості і активності у учнів;
- використання загальних теоретичних концепцій без практичних застосувань і прикладів. Це може зробити фізику абстрактною і складною для розуміння, особливо для учнів, які вільно орієнтуються у сучасних технічних новинках;
- відсутність зв'язку з реальним життям і практичними застосуваннями фізичних знань. Це може знизити мотивацію учнів вивчати предмет і бажання знайти його застосування в майбутній професійній діяльності.
- велика кількість теоретичних матеріалів без практичних вправ і лабораторних робіт. Це може знизити розуміння учнями фізичних явищ і здатність їх застосовувати на практиці;
- відсутність індивідуалізованого підходу до учнів. У методиках викладання може бути недостатня увага до різних рівнів знань і інтересів учнів, що може призвести до втрати навчальної мотивації.

Усі ці недоліки можуть гальмувати розвиток пізнавального інтересу і сприяти формуванню байдужого ставлення до навчального матеріалу. З цим може бути пов'язаний негативний вплив на формування професійних компетентностей майбутніх фахівців в галузі фізики.

А.І. Павленко у своїй статті описує метод візуалізації графічних ліній у геометричній оптиці як інноваційну складову освітніх можливостей підготовки фахівців у вищій школі. Метою статті стало встановлення відповідності сучасним критеріям тлумачення поняття візуалізації опису раніше застосованих методів спостереження та визначення ходу променів в геометричній оптиці. Проаналізувавши різні визначення терміну «візуалізація», можна дійти до висновку про його поліаспектність та різномірність. На загальному (родовому) рівні візуалізація – це спостереження деякого об'єкта через орган зору. Однак у конкретно-видовому плані спостерігатимемо відмінність залежно від використання методів подачі інформації у створенні зручних умов для отримання візуального спостереження [3].

На думку І.В. Сальник застосування графічного методу під час дослідження природних явищ, законів та закономірностей значною мірою впливає на покращення знань учнів, а також сприяє їхній практичній підготовці до майбутнього життя, розвиває мислення і формує уявлення про наукові методи дослідження [4].

Шкільна програма в цьому аспекті є не зовсім досконалою. За здійсненими дослідженнями в більшості учнів 7-8 класів є проблеми з побудовою графіків функцій та застосуванні їх у фізиці. Ця пов'язано із малою кількістю часу, яка відводиться на практичну роботу з побудови та аналізу графіків функцій. Графіки функцій часто наводяться як окремі теми в програмі, не пов'язані з іншими предметними областями, наприклад, фізикою. Відсутність такого зв'язку може знизити мотивацію учнів та зіпсувати їхнє сприйняття цього матеріалу. Пропонуємо при побудові графіків на уроках фізики інтегрувати теми з математики, які їм відповідають. Наприклад, при вивченні графіків рівномірного руху, обговорювати графіки прямої. Крім того, можна проаналізувати графіки залежності прискорення від часу, які можуть мати форму прямої лінії, параболи або іншої функції, залежно від ситуації. Це допоможе учням зрозуміти взаємозв'язок між прискоренням та зміною швидкості тіла. Графіки можуть слугувати інструментом для ілюстрації та порівняння фізичних явищ. Наприклад, порівнюючи графіки залежності сили від розташування для різних тіл, учні зможуть зрозуміти, які фактори впливають на силу тяжіння та як вони відрізняються для різних тіл. А при вивченні теплових процесів можна обговорювати графіки теплових діаграм, які відображають залежність кількості теплоти, переданої тілу, від часу. Таким чином, різноманіття способів подачі навчального матеріалу з фізики, зокрема використання графічного методу є важливим для розуміння і сприяє формуванню грамотності читання та предметної компетентності.

#### **Література**

1. Фізика. Модельна навчальна програма для 7-9 класів. [Електронний ресурс]/ уклад. З.Ю. Максимович та ін. Київ, 2023. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Fizyka-2023/Fizyka.7-9.kl.Maksymovych.ta.in.20.02.2023.pdf>

2. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики : Навч. посіб. Величко С. П., Сальник І. В.; Посібник для студентів педагогічних вищих навчальних закладів. –Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002.– 167 с.
3. Павленко А.І. Інноваційні технології навчального фізичного експерименту: геометрична оптика. Запоріжжя: Прем'єр, 2004. 120
4. Сальник, Ірина Володимирівна. Графічний метод дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / І. В. Сальник ; Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. - Кіровоград, 2000. –238 с. 23

**Анотація. Кос Інна Русланівна. Використання графічного методу при вивченні фізики.** *Стаття присвячена графічному методу у навчанні фізики. Використання графічного методу при вивченні фізики має кілька переваг: цей метод допомагає візуалізувати абстрактні концепції, що сприяє кращому розумінню матеріалу; дозволяє створити взаємозв'язок між різними темами фізики, що допомагає формувати цілісне уявлення про науку; дає змогу швидше засвоювати складні концепції та допомагає зберігати інформацію в пам'яті більш тривалий час. Використання графічного методу при вивченні фізики є ефективним засобом для поліпшення розуміння матеріалу, створення зв'язків між концепціями та полегшення засвоєння складних понять.*

**Ключові слова:** графічний метод, фізика, графіки, математика

**Summary. Inna Kos The use of the graphic method in the study of physics.** *The article is devoted to the graphic method in teaching physics. The use of a graphic method in studying physics has several advantages: this method helps to visualize abstract concepts, which contributes to a better understanding of the material; allows you to create a relationship between different topics of physics, which helps to form a holistic view of science; allows you to learn complex concepts faster and helps to retain information in memory for a longer period of time. The use of the graphic method in the study of physics is an effective means of improving the understanding of the material, creating connections between concepts and facilitating the assimilation of complex concepts.*

**Key words:** graphic method, physics, graphics, mathematics.

**В. І. Лешко**

*Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ,  
Науковий керівник – Кульчицька Наталія Володимирівна,  
доцент, кандидат педагогічних наук*

## **ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ У 10 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

На сьогоднішній день, залишається актуальним питання пошуку резервів удосконалення підготовки високоосвіченої, інтелектуально розвиненої особистості. Розвивати ці якості у майбутніх спеціалістів необхідно починати ще в період навчання в школі, коли формується особистість зі своїми поглядами, переконаннями, знаннями та здібностями. Міжпредметні зв'язки в наших навчальних програмах часто не розвинені. Часто учні, які успішно навчаються по одній дисципліні, не можуть застосувати отримані знання не тільки в реальному житті, а й в інших предметах. Тому питання інтегрованого навчання на сучасному етапі розвитку загальної середньої освіти є актуальним.

Метою роботи є дослідження історичних, методологічних та дидактичних аспектів інтеграції математичних та фізичних знань у процесі навчання фізики у 10 класах загальної середньої освіти.

Відповідно ставилися завдання: дослідити ретроспективу інтеграції фізичної та математичної наук у змістовому та методологічному аспектах і оцінити можливості та перспективи інтеграції відповідних дисциплін у процесі навчання фізики.

Встановлення зв'язків між фізикою та математикою в процесі навчання сприяє розвитку функціонального мислення учнів та формуванню широких знань про фізичні явища та процеси. Паралельне вивчення цих предметів дає змогу викладати багато проблем курсу фізики на сучасному науковому рівні з використанням відповідного математичного інструментарію для розкриття прикладного характеру відповідних математичних понять. На основі використання загальних понять: функції, відповідності, змінні, величини, вектори, геометричні перетворення. Математичні моделі широко використовуються при розв'язуванні фізичних задач і вивченні взаємозв'язків, що існують в навколишньому світі.

Взаємозв'язки інтегрованого навчання математики та фізики у 10 класі загальної середньої освіти визначаються, насамперед, наявністю загальної предметної галузі, що вивчається ними, хоч і з різних точок зору. Ці зв'язки умовно можна поділити на три види.

1. Фізика ставить завдання і створює необхідні їх вирішення математичні ідеї та методи, які надалі служать базою у розвиток математичної теорії.

2. Розвинена математична теорія з її ідеями та математичним апаратом використовується для аналізу фізичних явищ.
3. Розвиток фізичної теорії спирається на наявний певний математичний апарат, але останній удосконалюється та розвивається.

Використання міжпредметних зв'язків у фізиці та математиці сприяє підвищенню обґрунтованості загальних понять у цих дисциплінах [5]. Насамперед однією з основних умов поглиблення взаємозв'язків при вивченні математики і фізики є узгодження програм.

В результаті дослідження було виявлено той математичний матеріал, який викликає найбільшу складність у курсі фізики 10 класів [4]:

- 1) переведення одиниць виміру;
- 2) вираз величини з формули;
- 3) вирішення лінійних та квадратних рівнянь;
- 4) округлення чисел;
- 5) побудова графіків функцій;
- 6) дії із векторами;
- 7) складання рівнянь за графіками лінійної та квадратної функцій.

Тому саме щодо цього матеріалу може здійснюватися процес інтеграції фізики в урок математики. Інтеграцію фізики та математики покажемо на прикладі матеріалу 10 класу, тому що в цей час закінчується навчання в школі та йде підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання [1].

Процес інтеграції фізики до уроку математики в 10 класі здійснюємо за такими темами:

- 1) алгебра: – метод інтервалів; – системи рівнянь; – числові функції їхньої графіки;
- 2) геометрія: – вектори; – площа кола; – руху.

Під час підготовки до іспитів часто спостерігаються труднощі учнів під час вирішення завдань із фізичним змістом. Подолаючи ці труднощі, виконуємо наступну роботу. При вивченні функцій різного виду слід намагатися розглянути завдання з конкретним фізичним змістом, простежувати зв'язок математики та фізики.

Виявили дві групи міжпредметних зв'язків та умінь, пов'язаних із вивченням функцій: робота з формулою, що задає функцію; робота з графіком функції. Учні повинні: – навчитися використовувати функціональні уявлення та властивості функцій для вирішення математичних та фізичних завдань із різних розділів курсу; – розуміти функцію як найважливішу модель для опису процесів та явищ навколишнього світу; – застосовувати функціональну мову для опису та дослідження залежностей між фізичними величинами [5].

Змістовні та цілеспрямовані інтегровані уроки математики вносять у звичну структуру шкільного навчання новизну та оригінальність та мають наступні переваги для учнів:

- підвищують пізнавальний інтерес, який проявляється в активній та самостійній роботі на уроці та у позаурочний час;
- підвищує рівень знань учнів, що досягається завдяки багатогранній інтерпретації з використанням відомостей із різних джерел;
- сприяють розвитку більшою мірою, ніж звичайні уроки, естетичного сприйняття, уяви, пам'яті, мислення та творчої активності.

Загалом вимога розв'язувати всі задачі з фізики вимагає від кожного учня високого рівня математичної підготовки. Розуміння поняття похідних дозволяє кількісно оцінити швидкість зміни в часі та просторі фізичних явищ і процесів, таких як швидкість випаровування рідини, радіоактивний розпад, зміна сили електричного струму тощо. Здатність диференціювати та інтегрувати надає чудові можливості для вивчення хвильових коливань з різними фізичними властивостями, повторюючи основні поняття механіки (швидкість, прискорення) більш глибоко, ніж пояснювалося в ході дослідження, а також виводячи потужність змінного струму формула. Використовуючи ідеї симетрії, які учні вивчають на уроці математики, вони можуть розглядати структуру молекул і кристалів фізично значущими способами, вивчати побудову зображень у плоских дзеркалах і лінзах і з'ясувати зображення електрики та світла. магнітне поле.

Усе сказане дає змогу зробити висновок. Інтеграція математики і фізики в навчальний процес може базуватися на реалізації математичних знань у навчанні фізики і, навпаки, актуалізації фізичних знань у навчанні математики. Творче мислення учнів може базуватися лише на інтегрованому циклі предметів; фізико-математичний цикл двох предметів. Проблема інтеграції знань є складною та багатогранною, і одним із її аспектів є те, що традиційні курси фізики та математики постійно наповнюються комбінаціями елементів з метою вдосконалення форми та методів мислення.

#### **Література:**

1. Абрамович В. Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків у шкільній освіті. / Управління освітою. 2013. (№ 6). С.21-25
2. Бенедисюк М. М. Задачі з фізичним змістом на уроках математики як можливість інтеграції шкільних курсів математики і фізики / Теоретико-методичні аспекти навчання математичних дисциплін : монографія / за ред. доц. А.В.Прус. Житомир : Вид-во «Рута», 2018.С. 104-134.
3. Бурда М. Інтегрований підхід до відбору змісту шкільних підручників з математики. Проблеми сучасного підручника. 2020. Вип. 25. С.5–13
4. Горбатюк О. В. Інтегроване навчання в сучасній школі. Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: збірник за підсумками звітної наукової конференції

викладачів, докторантів і аспірантів. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2022. Вип. 21. С. 144-145

5. Засекіна Т. М. Фізика (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. К. : УОВЦ, 2019. 304 с

**Анотація.** Лешко Василина Ігорівна. **Інтегроване навчання математики та фізики у 10 класах закладів загальної середньої освіти.** Міжпредметні зв'язки, які існують між шкільними курсами математики та фізики, відображають ті, що існують у природі. Встановлення зв'язків між фізикою та математикою в процесі навчання сприяє розвитку функціонального мислення учнів та формуванню широких знань про фізичні явища та процеси. Тому сучасне навчання фізики передбачає органічне поєднання експериментальних і теоретичних методів, розкриття природи фізичних законів на основі математичних методів у навчальній програмі.

**Ключові слова:** інтеграція, інтегроване навчання, навчання фізики та математики, між предметні зв'язки.

**Abstract.** Leshko Vasylyna. **Integrated teaching of mathematics and physics in 10 classes of general secondary education institutions.** The cross-curricular connections that exist between school math and physics courses mirror those that exist in nature. Establishing connections between physics and mathematics in the learning process contributes to the development of students' functional thinking and the formation of broad knowledge about physical phenomena and processes. Therefore, modern teaching of physics involves an organic combination of experimental and theoretical methods, revealing the nature of physical laws based on mathematical methods in the curriculum.

**Key words:** integration, integrated learning, teaching of physics and mathematics, inter-subject connections.

**С.М. Лук'янова**

канд. пед. наук, доцент,  
Український державний університет  
імені Михайла Драгоманова, м. Київ,  
ORCID 0000-0001-8093-3211  
s.m.lukyanova@udu.edu.ua

**Л.Г. Філон**

канд. пед. наук, доцент,  
Національний університет «Чернігівський колегіум»  
імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів,  
ORCID 0000-0002-0296-4017  
lidiafilon@ukr.net

## ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ТА ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ ЗАДЛЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ УЧНІВСТВА З МАТЕМАТИКИ

Зазвичай, до повномасштабного закриття шкіл та переходу до дистанційної форми навчання, обумовлених початком пандемії, проблема надолуження навчальних втрат з математики була пов'язана із літніми канікулами, а під навчальними втратами розуміли наслідки забування того, що було досягнуто під час навчання на певному етапі здобуття освіти. З метою попередження можливих втрат учнівству пропонували: 1) завдання на канікули з виконання вправ, які стосувалися основних вивчених тем навчального року, що пройшов; 2) творчі завдання, наприклад, на складання задач практичного змісту на основі зібраної інформації. Такі превентивні заходи дещо знижували масштабність навчальних втрат учнівства. На початку нового навчального року впродовж першого тижня відбувалось повторення розв'язування типових завдань з тогорічних тем з акцентом на ті, які стануть незабаром у пригоді учнівству для вивчення нового матеріалу. Наприкінці повторення з метою діагностики рівня залишкових знань та умінь учнівства проводили «вхідну контрольну» і, за потреби, розробляли коригувальні індивідуальні плани. Окрім того, як у вітчизняних, так і в закордонних розвідках до навчальних втрат відносили ще й прогалини у знаннях учнівства внаслідок недосягнення визначених освітніми програмами очікуваних результатів навчання («недоотримання знань»), які виникали після тривалих пропусків учнем навчального процесу через поважні причини (у результаті хвороби, участі у тренувальних зборах чи змаганнях тощо).

Наразі значні навчальні втрати (втрата знань, умінь, навичок) вітчизняного учнівства з математики, зумовлені пандемією, посилилися із початком повномасштабного вторгнення російської федерації. Разом з тим, вони тісно пов'язані з обмеженням можливостей всебічного розвитку особистості та втратами у вихованні учнівської молоді, тому з урахуванням концептуальних положень Нової української школи зазначені втрати розглядають у комплексі як «освітні втрати».

На думку науковців [2], «освітні втрати мають накопичувальний ефект і зростають пропорційно до тривалості припинення функціонування закладів освіти». Саме тому своєчасність виявлення освітніх втрат учнівства та пошук шляхів їх надолуження є важливим напрямком діяльності системи освіти для нашого суспільства загалом і для кожного вчителя математики зокрема.

Серед шляхів розв'язання проблеми надолуження освітніх втрат, які доступні кожному вчителю математики, є використання власного потенціалу шкільного курсу математики – внутрішньо-предметних та міжпредметних зв'язків [1].

На нашу думку, використання міжпредметних зв'язків сприяє посиленню мотивації до вивчення математики, а також створює умови для формування математичної компетентності учнів. Як правило, надолуження освітніх втрат поєднують із вивченням нового матеріалу. У своїх розвідках дотримуємося думки, що використання прикладних мотиваційних задач на уроках, а також завдань творчого характеру (наприклад, практико-орієнтованих та прикладних (міжпредметних) проєктів) у позаурочний час забезпечує цілеспрямоване формування навичок і вмінь комплексного застосування математичних теорій не тільки у навчальній діяльності, а й у повсякденному житті, дає уявлення про можливі сфери застосування математичного інструментарію в суміжних науках та різних професіях. Зауважимо, що до творчих завдань-проєктів доречно долучати й завдання навчального характеру. Наприклад, додаткове вивчення певних теоретичних положень слід доповнювати розв'язуванням відповідних задач на практичне їхнє застосування; складанням правил-орієнтирів розв'язування сюжетної проблеми тощо.

Внутрішньо-предметні зв'язки присутні на різних етапах навчальної діяльності під час вивчення будь-якої теми шкільного курсу математики. У залежності від дидактичної мети використовують різні види внутрішньо-предметних зв'язків: внутріпонятійні, міжпонятійні та операційно-діяльнісні. На нашу думку, задля надолуження освітніх втрат навчальну діяльність учнівства варто систематично спрямовувати на виявлення та реалізацію операційно-діяльнісних внутрішньо-предметних зв'язків, використання яких допомагає встановити аналогії між алгоритмами розв'язування типових завдань з різних тем курсу математики. Завдяки цьому учні не тільки повторюють та закріплюють кроки алгоритмів раніше вивчених тем, але й набувають умінь під час вивчення нових алгоритмів самостійно виявляти та реалізовувати на практиці нові операційно-діяльнісні зв'язки.

Наприклад, під час вивчення квадратичної функції, її властивостей та графіка в курсі алгебри 9 класу поряд із функціональними завданнями розв'язуємо типові завдання змістової лінії «рівняння та нерівності», порівнюючи кроки алгоритмів й виділяючи аналогічні (однакові) та відмінні кроки [1]. Для кожного з типових завдань разом з учнями варто створити орієнтири-підказки кроків відповідного алгоритму. Такі підказки стануть у пригоді учням, для яких процес надолуження освітніх втрат із заданої теми вимагатиме більше часу. Створення орієнтирів-підказок може бути і домашнім творчим завданням із подальшою перевіркою у класі (захист підказки – демонстрація її у дії).

Як відомо, спільна діяльність допомагає ефективніше надолужувати освітні втрати, тому для закріплення пропонуємо парну творчу роботу на складання текстів завдань із заданою вимогою. Наприклад, пропонуємо учням кожної пари розв'язати добірку з трьох квадратних рівнянь (перше має 2 різні корені, друге – один, третє – коренів не має). Далі перший учень для першого і другого рівняння (другий – першого і третього відповідно) повинні скласти якомога більше завдань функціонального змісту. Це можуть бути такі завдання: знаходження значення аргументу, що відповідає певному значенню функції; визначення кількості нулів функції чи знаходження нулів функції; знаходження координат точок перетину графіка функції з віссю  $OX$ ; знаходження області визначення функції; встановлення координат точок перетину графіків функцій без побудови графіків; задання функції формулою за умови наявності її характеристик; розв'язування рівнянь графічним способом (кількість коренів) тощо. Перевірка правильності складених текстів завдань, розв'язань до них та формулювання відповіді відбувається у позаурочний час кожною парою окремо. Метою такої роботи є не тільки сприяння глибшому розумінню учнівством операційно-діяльнісних зв'язків між різними алгоритмами, але й організація взаємонавчання та взаємодопомоги.

З метою поглиблення знань учнів доречно пропонувати завдання підвищеної складності, способи розв'язування яких вимагають більшого обсягу як теоретичних знань, так і більший досвід їх практичного застосування. Такі завдання мають доповнювати добірку навчальних завдань. Для прикладу розглянемо наступні завдання.

**Завдання 1.** Знайдіть область визначення та область значень функції  $y = \frac{4x}{x^2 + 4}$ .

Зауважимо, що знаходження області визначення не викликає труднощів. Що ж до знаходження області значень, то, дещо змінивши формулювання завдання після заміни  $y$  на  $a$ , можна отримати завдання, яке учні уже розв'язували під час вивчення рівнянь.

**Завдання 2.** Знайдіть усі значення  $a$ , при яких рівняння  $\frac{4x}{x^2 + 4} = a$  має розв'язки.

**Висновки.** Запропонований підхід використання творчих завдань та задач підвищеної складності задля надолуження освітніх втрат сприяє підвищенню вмотивованості учнівства до вивчення математики, виявленню індивідуальних здібностей та розвитку їх відповідно до можливостей особистості, формуванню пізнавального інтересу та логічного мислення, розкриттю творчого потенціалу й власної креативності школярів.



## Література

1. Лук'янова С.М., Філон Л.Г. Особливості подолання освітніх втрат з математики засобами внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків //Тези доповідей VI Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики: до 75-річчя кафедри методики навчання математики», 6-7 жовтня 2023 р., м.Київ, Україна (дистанційна форма проведення). К. : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 110-112.
2. Топузов О., Головка М., Локшина О. Освітні втрати в період воєнного стану: проблеми діагностики та компенсації // Український педагогічний журнал № 1 (2023). С. 5-13. Вилучено з <https://lib.iitta.gov.ua/731956/>.

**Анотація.** Лук'янова С.М., Філон Л.Г. Використання творчих завдань та задач підвищеної складності задля надолуження освітніх втрат учнівства з математики. Розглянуто можливості надолуження освітніх втрат учнівства з математики через використання творчих завдань та задач підвищеної складності. Наведено рекомендації до їх використання у навчальному процесі.

**Ключові слова:** освітні втрати з математики, операційно-діяльнісні зв'язки, творчі завдання.

**Summary.** Lukianova Svitlana, Filon Lidiia. The use of creative tasks and tasks of increased complexity in order to make up for the educational losses of students in mathematics.

*Possibilities of making up for the educational losses of students in mathematics through the use of creative tasks and tasks of increased complexity are considered. Recommendations for their use in the educational process are provided.*

**Key words:** educational losses in mathematics, operational and activity connections, creative tasks.

**Ю. Ю. Міщенко**

*Харківський національний педагогічний  
університет імені Г.С. Сковороди  
misenkou742@gmail.com*

## ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСОБЛИВОСТЕЙ МИЙНИХ ЗАСОБІВ

Сьогоднішнє суспільство стикається з проблемами, пов'язаними зі збереженням природних ресурсів, пошуку проблем зменшення забруднення повітря, води та ґрунту, охороною навколишнього середовища та необхідності підвищенням екологічної свідомості населення, особливо серед молоді. Одним із важливих аспектів екологічної освіти є формування екологічної компетентності серед молодого покоління. Особливу увагу слід приділяти дітям та підліткам, оскільки вони є майбутніми лідерами та природоохоронцями, які візьмуть на себе відповідальність за долю нашої планети. Формування екологічної компетентності серед учнів є важливим кроком у розв'язанні цих проблем.

*Мета роботи* – проаналізувати особливості процесу формування екологічної компетентності школярів, зокрема в контексті використання альтернативних варіантів миючих засобів.

Мийні засоби використовуються щоденно в нашому побуті, і їх склад безпосередньо впливає на стан довкілля. Тому, навчити учнів, як правильно обирати та використовувати мийні засоби, є важливим завданням екологічної освіти.

Отже, дослідження є актуальним та важливим кроком у вирішенні екологічних проблем та формуванні майбутнього покоління, яке буде більш свідомим та відповідальним стосовно природи та навколишнього середовища.

У рамках концепції Нової української школи передбачається оновлення змісту базової освіти та методик навчання, які відповідають потребам у формуванні ключових життєвих навичок [1]. Це означає, що школа має впроваджувати нові підходи до викладання, спрямовані на розвиток учнівської екологічної свідомості та відповідальності перед природою та суспільством.

У Державному стандарті базової середньої освіти визначено 11 ключових компетентностей, які повинні формуватися учнями через навчальні предмети і предметні цикли. Однією з цих ключових компетентностей є екологічна компетентність. Ця компетентність передбачає розуміння екологічних аспектів природокористування, необхідності збереження природи, дотримання правил поведінки в природі, раціонального використання природних ресурсів та розуміння зв'язку між господарською діяльністю та необхідністю охорони природи для досягнення сталого розвитку суспільства [2].

Для досягнення очікуваних результатів у формуванні екологічної компетентності учнів, необхідний міжпредметний підхід і використання потенціалу різних навчальних предметів. У процесі реформування змісту загальної середньої освіти було введено наскрізні змістові лінії, одна з яких – «Екологічна безпека і сталий розвиток». Ця лінія спрямована на формування учнів екологічної компетентності, активізацію їх соціальної

активності, відповідальності та екологічної свідомості, а також готовності брати участь у вирішенні питань збереження навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства [3].

Реалізація цієї змістової лінії вимагає включення в різні навчальні предмети відповідного навчального матеріалу і видів діяльності, щоб забезпечити повноцінне формування екологічної компетентності серед учнів.

Екологічна компетентність - це комплекс знань, навичок, цінностей і відповідальності, які дозволяють індивіду діяти екологічно свідомо і відповідально в контексті збереження природи[2]. Основні складові екологічної компетентності включають: 1) знання про природу та екосистеми; 2) свідоме споживання екологічно безпечних продуктів; 3) екологічне мислення; 4) громадянська активність; 5) ціннісний компонент, спрямований на збереження природи; 6) співпраця з різними громадськими організаціями та адміністративними установами [2].

В екологічному аспекті альтернативні варіанти мийних засобів представляють собою інноваційні підходи до гігієнічного очищення та підтримки чистоти в побуті та інших галузях, які ставлять перед собою завдання зменшити негативний вплив звичайних миючих засобів на навколишнє середовище та здоров'я людей. Серед найпоширеніших альтернативних варіантів миючих засобів можна виділити такі: - органічні мийні засоби: ці засоби виготовляються з природних компонентів, таких як мильна основа з рослинних масел, ефірні олії, трави та ін. Вони позбавлені агресивних хімічних речовин і пластикових мікрочастинок, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище; - мікрофіброві серветки: ці серветки призначені для миття і прибирання поверхонь без застосування хімічних засобів. Вони здатні збирати бруд і мікроби завдяки своїй структурі. Це дозволяє зменшити використання миючих засобів і сприяє екологічно чистому прибиранню; - сода та оцет: ці природні продукти можуть використовуватися для прибирання і видалення плям. Сода може бути використана як абразив для видалення забруднень, а оцет допомагає розчиняти вапняк і відлучати бруд від поверхонь; - екологічні пляшки для миючих засобів: деякі виробники пропонують мийні засоби у пляшках з вторинної переробки або пляшках, які можна перезаправляти. Це допомагає зменшити кількість пластику, що потрапляє до середовища.

Використання альтернативних миючих засобів сприяє збереженню навколишнього середовища та зменшенню негативного впливу на природу. Крім того, вони можуть бути більш безпечними для здоров'я людей, оскільки не містять агресивних хімічних речовин.

На наше переконання, доцільно застосовувати декілька важливих шляхів для формування екологічної компетентності учнів.

По-перше, інтеграція екологічних тем у предмети природничого циклу на основі міжпредметних зв'язків. Залучення учнів до участі в навчальних та науково-дослідних проєктах для вирішення конкретних екологічних проблем, при вивченні предметів хімії, біології та ін.. Завдання таких проєктів можуть полягати у: вивченні складу звичайних, синтетичних, альтернативних миючих засобів та визначити їхні хімічні компоненти; дослідженні мийної дії засобів; дослідженні, впливу компонентів миючих засобів на водну екосистему водоймів; ознайомленні з альтернативними миючими засобами; виготовленні з природних компонентів та без агресивних хімічних речовин; визначенні переваг використання альтернативних миючих засобів для збереження водних ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля тощо. По-друге, проведення інформаційних заходів: вчителі можуть організувати інформаційні заходи, лекції та презентації про важливість екологічного споживання та користь від використання альтернативних миючих засобів й залучати до такої роботи учнів. По-третє експериментальна робота учнів, спрямована на дослідження властивостей альтернативних миючих засобів та їх вплив на довкілля. Слід провести практичну демонстрацію виготовлення екологічних миючих засобів та запропонувати учасникам заходу долучитися до такої роботи й виготовити мийні засоби з природних інгредієнтів, таких як сода, оцет, лимонний сік тощо.

Формування екологічної компетентності учнів при вивченні альтернативних миючих засобів є актуальним та необхідним завданням сучасної освіти. Це сприяє розширенню знань та свідомості учнів про важливість екологічного споживання та його позитивний вплив на довкілля та здоров'я людини.

Таким чином, формування екологічної компетентності на основі вивчення альтернативних миючих засобів сприяє створенню нового покоління громадян, які більш свідомо ставляться до захисту природи та готові брати активну участь у збереженні нашої планети.



## Література

1. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. Рішення колегії МОН від 27.10.2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/)
3. Методичні рекомендації з викладання предметів на 2022/2023 навчальний рік. URL: <https://osvitoria.media/news/u-mon-nadaly-rekomendatsiyi-z-vykladannyapredmetiv>
4. Пустовіт Н.А. Принципи формування екологічної компетентності школярів. *Наука і сучасність: Збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова*. К.: Т. 59. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. С. 128 - 135.
5. Шарко В.Д., Куриленко Н.В. Екологічна компетентність як складова професійної компетентності майбутнього вчителя. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. Чернігів: ЧНПУ, 2017. Вип. 89. С.432-435.

**Анотація.** Міщенко Юлія Юріївна. **Формування екологічної компетентності учнів при вивченні особливостей мийних засобів.** У роботі розглянуто особливості процесу формування екологічної компетентності учнів в контексті використання альтернативних варіантів мюючих засобів. Проаналізовано особливості альтернативних мюючих засобів та вплив їх компонентів на навколишнє середовище. Проаналізовано шляхи формування екологічної компетентності в учнів на основі: інтеграції знань з різних предметів, використовуючи міжпредметні зв'язки; активного проведення демонстраційного експерименту із залученням учнів до участі в ньому, а також запровадження проєктної діяльності як основного засобу формування екологічної свідомості учнів.

**Ключові слова:** екологічна компетентність, мийні засоби, екологічна свідомість, екологічна освіта.

**Abstract.** Mishchenko Yulia Yuriivna. **Formation of environmental competence of pupils when studying the features of detergents.** The paper examines the peculiarities of the process of forming students' environmental competence in the context of using alternative options for detergents. The features of alternative detergents and the impact of their components on the environment are analyzed. Ways of forming environmental competence in students were analyzed based on: integration of knowledge from different subjects, using intersubject connections; active implementation of a demonstration experiment with the involvement of students in it, as well as the introduction of project activities as the main means of forming students' environmental awareness.

**Key words:** ecological competence, detergents, ecological consciousness, ecological education.

**А. М. Нестеренко**

кандидат педагогічних наук, доцент,

Черкаський державний технологічний університет,

кафедра статистики та прикладної математики, м. Черкаси

ORCID ID 0000-0002-3070-7440

[allanesterenko7@gmail.com](mailto:allanesterenko7@gmail.com)

## ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТА В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Вихід вітчизняної науки, техніки й культури на світовий рівень потребує формування творчої особистості, що є запорукою інтенсивного економічного розвитку країни. Сьогодні значна відповідальність за кадрове забезпечення і підвищення ефективності суспільного виробництва лежить на вищій школі, яка формує і розвиває творчий потенціал студентської молоді. Формування інтелектуальної і творчої особистості значною мірою залежить від розробки науково обгрунтованої методичної системи навчання молоді різних вікових категорій, зокрема, студентської молоді.

Проблема розвитку творчої особистості вивчалась і досліджувалась такими видатними психологами, педагогами і науковцями, як Л.С. Виготський, В.А. Крутький, В.О. Моляко, Я. А. Пономарьов, К. К. Платонов, Д. Б. Боговлявська, З.І. Калмикова, А.М. Колмогоров, В.О. Сухомлинський, В.Ф. Шаталов, О.Я. Хінчин, В. П. Іржавцева, О. І. Кульчицька, З. І. Слєпкань та ін.

На сучасному етапі розвитку суспільства проблема формування і розвитку творчої особистості залишається актуальною і потребує додаткового дослідження. Розв'язанню цієї проблеми сприяє особистісна орієнтація математичної освіти, яка здійснюється шляхом глибокої рівневої і профільної диференціації; гуманізації освіти – створення реальних умов для інтелектуального, соціального і морального розвитку особистості; посилення практично-діяльній і творчої складових у змісті математичної освіти.

Навчання студентської молоді, орієнтоване на формування і розвиток саме творчої особистості, має за цілі вироблення якостей, необхідних для адаптації і повноцінного функціонування людини в

суспільстві; засвоєння способів застосування математичного апарату, для постановки і розв'язання проблем реальної дійсності.

Умови формування творчої особистості мають передбачати як психологічний, так і методичний фактори щодо ефективної науково-творчої діяльності студентів. Так, засвоєння і накопичення знань, умінь і навичок студентами в процесі вивчення вищої математики в певній мірі залежить від їх творчих здібностей, які створюють передумови для виникнення і розвитку творчого процесу. Виявлення і розкриття творчих здібностей студентів відбувається шляхом організації такої діяльності студента і викладача, яка б враховувала мотиви і волю студента до виконання творчої діяльності, вплив викладача на усвідомлення мотиву, можливості досягнення певних результатів діяльності (наприклад, постановка викладачем і розв'язання студентом проблемної ситуації шляхом пошуку певного прийому, алгоритму, науково-дослідна робота, яка виконується під час студентських олімпіад, виступів на наукових конференціях та ін.).

Навчальний процес у системі вищої школи, спрямований на формування і розвиток творчої особистості в процесі вивчення вищої математики, має бути організований таким чином, щоб студенти і викладачі працювали в душі взаєморозуміння, взаємоповаги, творчого співробітництва, щоб відбувалось особистісне спілкування, яке зумовлює використання особистісного діалогу як домінуючої форми навчального спілкування, моделювання життєвих ситуацій в процесі складання і розв'язування творчих задач. У результаті особистісного діалогу передбачається утворення ситуацій вибору, авансування успіху, самоаналізу, самооцінки, самопізнання.

Важливим фактором формування творчої особистості студента є розвиток у нього пізнавальної самостійності, яка обумовлена наявністю пізнавального інтересу та активної навчально-дослідної діяльності студента. Прояв пізнавального інтересу характеризує певний рівень активності, а отже і пізнавальної самостійності. Найвищий рівень пізнавального інтересу – це інтерес студентів до причинно-наслідкових зв'язків, до виявлення закономірностей, до встановлення загальних принципів явищ, що діють в різних умовах. Цей рівень спряжений з елементами дослідницької творчої діяльності, з набуттям нових та удосконаленням наявних способів навчання.

Творчий рівень пізнавальної самостійності студентської молоді під час вивчення курсу вищої математики визначає спроможність особистості самостійно орієнтуватись в нових математичних ситуаціях, складати план виконання дій і виконувати його, пропонувати нові способи розв'язування відомої задачі, систематизувати, узагальнювати навчальний матеріал; самостійно працювати із сучасними джерелами інформації; проявляти творчий підхід до розв'язування задачі в нестандартній математичній ситуації; складати нові математичні задачі, аналізувати, зіставляти, шукати нові, оригінальні способи розв'язування задачі; проявляти гнучкість, самокритичність думки, здійснювати самоаналіз та самоконтроль.

Досягненню творчого рівня пізнавальної самостійності студентів сприяє здійснення ними дослідницької діяльності. При цьому доцільно використовувати такі прийоми, які сприяють розв'язанню складної, нестандартної задачі або проблеми: запитання – формулювання якнайбільше запитань відносно даної задачі і спроба відшукування на них відповіді; відстрочка – відкладання задачі, яку не вдається розв'язати, на деякий час з умовою повернення до цієї задачі; фіксація – запис промайнуваних думок; опрацювання навчальної літератури, що містить усні вправи на обчислення і перетворення. Спрямованість особистості на саморозвиток виступає системотворчим компонентом її творчої спрямованості в силу навчально-пізнавального характеру діяльності та психофізіологічних та соціальних особливостей.

Важливою умовою формування творчої особистості студента є формування у нього інтересу до майбутньої професійної діяльності. Тому, вивчення певних тем з вищої математики доцільно супроводжувати розв'язанням дослідницьких, творчих ситуацій, які є проявом евристичного та проблемного методів навчання математики. На нашу думку, важливим та ефективним засобом розвитку творчої особистості студента є розв'язування нестандартних задач, а важливою передумовою, яка сприяє розвитку творчого мислення, є прикладна спрямованість навчання математики. Саме прикладна спрямованість сприяє формуванню у студентів наукового світогляду, мотивації та пізнавального інтересу до вивчення курсу вищої математики, його значущість в застосуванні до майбутньої професійної діяльності, до сучасного виробництва, економіки й науки.

Застосування студентами прийомів діяльності в нових математичних ситуаціях є одним із показників засвоєння цих прийомів. Зокрема, під час розв'язування прикладних задач студентам доводиться самостійно добирати конкретний матеріал, проявляти уміння застосовувати відповідне правило, формулу, рівняння, закон, які виступають в якості „зряддя” їх розумової діяльності. Наприклад, самостійне перенесення прийому розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем у сферу розв'язування прикладних задач, задач на дослідження розв'язків рівняння відносно технічних параметрів та ін. – це вже один із проявів евристичної діяльності студентів.

Прояв творчої діяльності студента значною мірою відбувається під час установа нового факту; формулювання проблеми, задачі; висунення гіпотези; визначення шляхів пошуку нових фактів, виявлення їх на основі порівняння, зіставлення відомих фактів; узагальнення і систематизації даних; оцінювання отриманого результату, його значущості. Тому, під час навчально-пізнавальної діяльності студентів в процесі вивчення вищої математики найефективнішими виявляються методи проблемного навчання, які сприяють формуванню творчої особистості. Проблемний виклад, який здійснює сам педагог, сприяє навчання студентів способів мислення при розв'язуванні поставлених проблем.

Творча діяльність студентів проявляється шляхом евристичного навчання вищої математики, яке надає студентам можливості здобувати знання, уміння формувати поняття і робити умовиводи, розв'язувати різноманітні математичні задачі. В евристичному навчанні при формуванні будь-яких математичних пропозицій важливе місце займають евристичні задачі. Варто надавати належну увагу задачам на дослідження, встановлення закономірностей, а також задачам, які вимагають не стільки знань теорії, скільки нешаблонного, оригінального, евристичного мислення.

Важливим фактором розвитку творчої особистості студента є наявність належної матеріально-технічної бази вузу. Особливо гострим постає питання щодо оснащення новітніми комп'ютерними технологіями, науково-методичними розробками.

Отже, формування творчої особистості майбутнього спеціаліста зумовлює поєднання навчання і виховання, їх спрямування до науково-дослідної роботи в межах цілісного навчально-пізнавального процесу.

**Анотація. Нестеренко Алла Миколаївна. Формування творчої особистості студента в процесі вивчення вищої математики.** В тезах розглядається питання формування творчої особистості студента в процесі вивчення курсу вищої математики, зазначаються умови та шляхи виявлення і розвитку у студентів творчих здібностей, навичок до самопізнання, самостійної діяльності; відмічається значущість евристичного, проблемного навчання та психологічного фактору в поєднанні з ефективною методичною системою навчання студентів курсу вищої математики.

**Ключові слова:** творчість, самостійна діяльність, методична система, студентська молодь, вища математика, прикладні задачі.

**Summary. Alla Mykolaivna Nesterenko. Formation of the student's creative personality in the process of studying higher mathematics.** Theses consider the issue of the formation of a student's creative personality in the process of studying a higher mathematics course, indicate the conditions and ways of identifying and developing students' creative abilities, skills for self-discovery, and independent activity; the importance of heuristics, problem-based learning and psychological factors in combination with an effective methodical system of teaching students of the higher mathematics course is noted.

**Key words:** creativity, independent activity, methodological system, student youth, higher mathematics, applied problems.

**А.А. Ольшанська**

студентка 461 групи, 014 Середня освіта. (Фізика)

Сумський державний педагогічний університет

ім. А.С.Макаренка, Суми,

a.a.kovner@gmail.com

Науковий керівник – Чашечникова Ольга Серафимівна,

доктор педагогічних наук, професор

## ТЕХНОЛОГІЇ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

**Проблема:** з початком пандемії коронавірусної хвороби вірусу SARS-CoV-2 школи по всьому світу вимушено переходили на дистанційну форму навчання. На четвертому році життя в умовах пандемії можемо бачити негативний вплив такого формату навчання на учнів. За даними ЮНІСЕФ за перші два роки пандемії у країнах із низьким і середнім рівнем доходу до 70% дітей віком 10 років не спроможні прочитати чи проаналізувати простий текст внаслідок зменшення можливостей доступу до навчання [2]. До пандемії цей показник складав 53%. Проблема якості дистанційного навчання в Україні загострилася з початком повномасштабних військових дій з лютого 2022 року.

**Мета:** дослідити вплив запровадження технологій STEM-освіти на розвиток творчого мислення учнів середньої школи під час дистанційного навчання.

Дане дослідження проводиться в рамках підготовки кваліфікаційної роботи «Розвиток творчого мислення учнів під час підготовки до олімпіад та конкурсів з математики і фізики». Наразі ми можемо спостерігати складнощі саме ц спрямованості на розвиток творчого мислення в цьому процесі, особливо в Україні, адже фокус уваги змінено в першу чергу на отримання якісної базової освіти. Розглянувши дослідження щодо розвитку творчого мислення учнів в процесі навчання математики, зокрема у позакласній роботі, [1; 6; 7; 8; 9], будемо враховувати, що творче мислення – оригінальність і незвичність висловлюваних ідей, прагнення до інтелектуальної новизни у вирішенні завдання (проблеми), здатність бачити предмет (можливості його використання) під новим кутом зору і продукувати ідеї у невизначеній ситуації (тобто за відсутності передумов для формування нових ідей).

Учень із більш розвиненим творчим мисленням здатен оригінально висловити ідею, побачити новий шлях у вирішенні завдання (проблеми), по-новому побачити предмет та подальші можливості його використання [3, с. 378]. У контексті проблеми розвитку творчого мислення доцільно зробити акцент на

застосуванні проєктної діяльності учнів та інтегруванні у навчальний процес інформаційних технологій, якими школярі можуть користуватися самостійно. Творче мислення у професійній діяльності залежить від: розвитку інтелекту, що спонукає людину до розміркування, упорядкування знань, пошуку і аргументації власного рішення існуючої (можливої) виробничої проблеми; відкритості новому у пізнанні (когнітивна відкритість) як ставлення фахівця до нової інформації, досвіду, легкість у сприйнятті нових ідей; професійного кругозору, що визначає його здатність до саморефлексії фахових знань, діяльності, раціоналізації або пропозиції оригінальних ідей тощо. У контексті розвитку творчого мислення доцільно зробити акцент на застосуванні проєктної діяльності учнів та інтегруванні у навчальний процес інформаційних технологій, якими діти можуть користуватися самостійно [4].

Працюючи на момент дослідження вчителем фізики та математики у школі середньої освіти, використовували онлайн лабораторії та симуляції (зокрема, на сайті Колорадського університету у Боулдері [5] можна знайти середовище для створення симуляцій різних фізичних явищ); виконували відповідні рисунки задля розвитку уяви та просторового мислення; створювали майндмепс для структуризації знань. Активно працювали над усвідомленням учнями міжпредметних зв'язків: на уроках математики розв'язували практичні задачі з фізики, що відповідали темі уроку математики, на фізиці — детально опрацьовували математичні моделі задач. Ефективною виявилась робота у групах над створенням міні-проєктів.

Було проведено фрагмент педагогічного експерименту.

**Метод:** експериментальний метод дослідження з тестуванням після експерименту. Дослідження проводиться з метою оцінки результатів вивчення двох розділів з курсу фізики 7 класу у двох групах учнів. Перша група працює із запровадженням технологій STEM-освіти; друга навчається за традиційною методикою.

**Приклади.** Тема: «Плавання тіл».

Практичне завдання: дослідження умов плавання тіл

Творче завдання: описати, за рахунок чого тіло людини може плавати на поверхні води; створити прилад для вимірювання густини рідини.

**Результат дослідження та висновки:** у ході дослідження тестується 69 учнів 7-го класу під час вивчення курсу фізики (7 клас, II семестр). Перша група із 24 учнів навчається із постійним залученням технологій STEM; для другої групи із 45 учнів (два класи) було обрано традиційний метод подання та закріплення матеріалу. Задля оцінки творчого розвитку учням періодично ставиться завдання розв'язати практичну задачу за тематикою пройденого курсу із застосуванням обмеженого переліку підручних засобів. Серед учнів першої групи із завданням у середньому справляються 10 учнів (41,67%) на противагу 11 учням із другої групи (24,44%).



Рис. 1. Діаграма кількісного розподілу учнів, що впоралися із завданням, для обох груп

Аналіз робіт та результати дослідження (рис.1) вказують на те, що учні першої групи краще справляються із завданням, коли потрібно застосувати отримані навички на практиці, можуть покроково описати хід виконання роботи, здатні нестандартно використовувати підручні засоби. Отже, навчання фізики / математики із постійним залученням технологій STEM підвищує його результативність.

### Література

1. Чашечникова О. С. Формування творчої особистості учнів. Розвиток математичних здібностей : Навчально-методичний посібник. – Суми: Сум ДПУ імені А.С.Макаренка, 2013. – 210 с.
2. Через COVID-19 освіта зазнала «майже незворотніх» втрат, застерігає ЮНІСЕФ: прес-реліз за 24 січня 2022р. – Режим доступу: [www.unicef.org/ukraine/press-releases/covid19-scale-education-loss-nearly-insurmountable-warns-unicef](http://www.unicef.org/ukraine/press-releases/covid19-scale-education-loss-nearly-insurmountable-warns-unicef)
3. Шинкарук В. І. Мисленнєвий експеримент: Філософський енциклопедичний словник – К.: Абрис, 2002. – 742 с.
4. Application of STEM-based online learning to train creative skills of students in covid-19 pandemic periods. F. Sarnita, A. Fitriani, Anhar, J. A. Utama, I. R. Suwarna, Widia – Journal of Physics: Conf. Series 1806 012039

5. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. Онлайн-платформа. – Режим доступу: [phet.colorado.edu/uk](http://phet.colorado.edu/uk)
6. Чашечникова О. С. Активізація розумової діяльності учнів на уроках математики / О. С. Чашечникова // Педагогічні науки : зб. наук. праць. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2000. – С. 460-464.
7. Чашечникова О. С. Розвиток математичних здібностей учнів основної школи : дис...кпн, спеціальність 13.00.02 / Чашечникова О. С. – К., 1997. – 208 с.
8. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики : монографія / О. С. Чашечникова. - Суми : ПП Вінниченко М. Д., ФОП Литовченко Є. Б., 2011. - 412 с.
9. Чашечникова О., Гарнер М., Ватсон В., Рудченко Т., Колесник Є. Вивчення системи позакласної роботи з математики в Україні та США // Матер. II Міжнар. науково-метод. конф. «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2015», (3-4 грудня 2015 р). У 3-х част. Ч. 1. – Суми: ВВП «Мрія» ТОВ, 2015. – С. 32-33.

**Анотація.** Ольшанська А. А. Технології STEM-освіти для розвитку творчого мислення школярів в умовах дистанційного навчання фізики. Проблема якості дистанційного навчання в Україні загострилася з початком повномасштабних військових дій з лютого 2022 року. Метою роботи є дослідження впливу впроваджених технологій STEM-освіти на розвиток творчого мислення учнів середньої школи під час дистанційного навчання фізики.

**Ключові слова:** STEM, творчий розвиток, дистанційне навчання, фізика.

**Abstract.** Olshanska A. STEM methods for development of schoolchildren creative thinking in distance education conditions. The problem of the quality of distance education in Ukraine has intensified with the start of full-scale military operations in February 2022. The purpose of the work is to study the impact of implemented technologies of STEM education on the development of creative thinking of high school students during distance learning of physics.

**Keywords:** STEM, creative skills, distance learning, physics.

**В. В. Прокопець**

Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка, Дрогобицьк  
[vasylynapro@gmail.com](mailto:vasylynapro@gmail.com)

Науковий керівник – Гордієнко Ірина Валеріївна  
кандидат педагогічних наук, доцент

## РОЗГЛЯД ДЕЯКИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КВАДРАТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ

На теперішній час науково-технічний розвиток та інформаційні технології мають справу з великим обсягом інформації. Це вимагає від сучасної людини умінь самостійно її опрацьовувати, критично мислити, користуватися набутими знаннями та вміннями для розв'язання проблем творчого характеру, зокрема у професійній сфері. Одним зі значущих завдань школи є виховання всебічно розвиненої людини, яка б прагнула до самоосвіти й саморозвитку. Саме тому, для відмінних результатів у навчанні, для успішної майбутньої професійної діяльності, а також для всебічного розвитку особистості загалом, учні повинні вчитися самостійно знаходити, мислити, узагальнювати, систематизувати та використовувати навчальний матеріал в різних обставинах.[1,с.272] Однією з найвагоміших змістових ліній курсу «Математика» в школі є квадратична функція, яка сприяє досягненню визначеної мети й може бути спрямована не лише на засвоєння знань, але і на розвиток пізнавальних сил і творчого запасу учня. Квадратична функція є математичною моделлю, що описує багато природних явищ, включаючи траєкторії об'єктів у русі, форму парабол та інше. Методи квадратичної функції включають в себе різноманітні підходи та прийоми, пов'язані з аналізом та використанням квадратних функцій у різних контекстах. Ось деякі з них:

- Розв'язування квадратних рівнянь: Метод дискримінанта та квадратного кореня допомагають знайти корені квадратного рівняння та визначити кількість та тип коренів.
- Графічний аналіз: Побудова графіків квадратних функцій дозволяє візуально аналізувати їх властивості, такі як положення вершини параболі, напрямок відкриття, максимуми та мінімуми.
- Застосування в фізиці: Квадратні функції можуть використовуватися для опису руху об'єктів у фізиці, таких як рух падаючого тіла або коливання пружини.
- Метод диференціації: Похідні квадратних функцій можуть бути використані для знаходження швидкості зміни значення функції.
- Задачі оптимізації: Квадратні функції часто використовуються в задачах оптимізації, де потрібно знайти максимуми та мінімуми функції для досягнення кращих результатів.



- Статистичний аналіз: Квадратні функції можуть використовуватися для апроксимації.

Метод графічного аналізу - це аналітичний підхід, який використовує графіки та діаграми для вивчення даних, виявлення закономірностей та отримання інформації з графічних зображень. Можна використовувати для: 1) Графічне визначення форми квадратичної функції, 2) Знаходження вершини параболи, 3) Визначення коренів квадратичного рівняння, 4) Аналіз параметрів квадратичної функції.

Метод диференціації - це математичний метод, який використовується для знаходження похідних функцій. Похідна функції визначає, як швидко змінюється значення функції відносно зміни її аргументу (наприклад, як швидко змінюється положення об'єкта від часу). Цей метод є основою для багатьох математичних і наукових досліджень, і він широко використовується в фізиці, інженерії, економіці, статистиці, та інших галузях. Основні кроки включають: 1) вибір функції, 2) записати функцію, 3) знайти похідну, 4) аналіз результатів, 5) застосування результатів.

Метод статистичного аналізу - це процес збору, обробки, інтерпретації та використання статистичних даних для отримання певних висновків, зроблення припущень, прийняття рішень і виконання прогнозів в різних галузях науки, досліджень та практичних діяльностей. Статистичний аналіз використовує різні методи та інструменти для розуміння інформації, яка подається у вигляді числових даних.

Основні етапи статистичного аналізу включають: 1) Збір даних, 2) Описовий аналіз, 3) Інференційний аналіз, 4) Візуалізація даних, 5) Прийняття рішень і прогнози, 6) Перевірка результатів і комунікація.

Статистичний аналіз є важливим інструментом для багатьох галузей, включаючи науку, медицину, соціологію, економіку, психологію та інші. Він допомагає розуміти явища, робити обґрунтовані висновки та приймати обґрунтовані рішення на основі числових даних. [2, с. 20]

### **Література**

1. А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів : навч. посіб. Харків : Гімназія, 2017. 272 с.
2. О. С. Неліна. Систематизація та узагальнення знань і вмінь учнів з алгебри як засіб активізації їх пізнавальної діяльності. Київ, 2003. 20 с.

**Анотація. Прокопець В. В. Розгляд деяких методів при вивченні квадратичної функції.** Розглянуто проблему узагальнення і систематизації знань учнів з теми «Квадратична функція та її властивості», продемонстровані їх методи та форми: проходження тестів і вправ різного рівня складності, метод проектів, узагальнені таблицьки, експрес-опитування.

**Ключові слова:** квадратична функція, графік квадратичної функції, вершина параболи, дискримінант, максимум та мінімум функції.

**Abstract. Prokopets V. V. Consideration of some methods when studying a quadratic function.** The problem of summarizing and systematizing the knowledge of high school students on the topic "Quadratic function and its properties" was considered, their methods and forms were demonstrated: passing tests and exercises of various levels of complexity, the method of projects, generalized tables, express surveys.

**Keywords:** quadratic function, graph of a quadratic function, vertex of a parabola, discriminant, maximum and minimum of a function.

**М. З. Романів**

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

[rankiv1011@gmail.com](mailto:rankiv1011@gmail.com)

Науковий керівник – Заторський Роман Андрійович  
доктор фізико-математичних наук, професор

### **ПРО ОДИН КОМБІНАТОРНИЙ АЛГОРИТМ ЗАТОРСЬКОГО ДЛЯ РОБОТИ НА ПОЗАУРОЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ**

У практичній діяльності людини часто зустрічаються сукупності об'єктів, які можуть повторюватися, тобто мають деяку кратність входження у цю сукупність. Опис таких сукупностей об'єктів у термінах множини викликає певні незручності, тому у 50-х роках минулого сторіччя було введено поняття мультимножини. Зауважимо, що швидкий розвиток теорії мультимножин був зумовлений бурхливим розвитком електронно обчислювальної техніки. Звернемо увагу на те, що дискретна математика почала інтенсивно розвиватися лише у другій половині ХХ сторіччя, в той час як континуальна математика була вже добре розвинена. Цей процес вирівнювання ваги двох напрямків математики вплинув і на формування шкільної програми з математики. У шкільній програмі з математики відводиться центральне місце множині, яка допомагає суттєво її формалізувати. Також розглядаються базові комбінаторні задачі на множинах.

Хоча у шкільний курс математики введено розділ комбінаторики, який слугує пропедевтикою до вивчення основ теорії ймовірностей, проте методика викладання комбінаторики має ряд суттєвих недоліків. Відзначимо лише два з них.

По перше комбінаторний аналіз є добре розвинутим розділом математики і хоча для нього ще не побудовано відповідної аксіоматики, але деякі комбінаторні принципи виділено. Ними є комбінаторні принципи рівності, суми і добутку. При допомозі цих комбінаторних принципів можна розв'язати багато комбінаторних задач. Більше того, алгоритми розв'язання базових комбінаторних задач, з використанням цих принципів, добре структуруються та суттєво спрощуються. Проте принцип рівності у шкільному курсі математики зовсім не згадано та не використовується. Виклад матеріалу у шкільних підручниках побудовано так, що при розв'язуванні комбінаторних задач на множинах, не виділяються етапи використання принципів комбінаторики.

По друге у шкільному курсі математики зовсім не використовується поняття мультимножини. Хоча деякі комбінаторні задачі на мультимножинах розглядаються. Вважаємо, що більш природно було б дати означення мультимножини, яка у певному розумінні, є узагальненням поняття множини та розглянути всі базові комбінаторні задачі аналогічні до базових комбінаторних задач на множинах. Зважаючи на обмеження шкільної програми з математики, мультимножини, їх властивості та базові комбінаторні задачі необхідно вивчати на позакласних факультативних заняттях для зацікавлених учнів.

Нижче ми не будемо розглядати всі базові комбінаторні задачі на мультимножинах, а лише познайомимо читача із одним маловідомим алгоритмом Заторського Р.А. підрахунку числа комбінацій (сполучень) на мультимножинах. Алгоритм Заторського проілюструємо на прикладі, який можна легко узагальнити на загальний випадок мультимножини. Теоретичні основи цього алгоритму можна знайти у [1].

Нехай задано мультимножину, у якій є чотири елементи  $a$ , два елементи  $b$ , два елементи  $c$  та один елемент  $d$ . і потрібно полічити всі комбінації по 0, 1, 2, . . . , 8, 9 елементів. Тобто нехай задана мультимножина

$$A = \{a^4, b^2, c^2, d\}$$

і потрібно знайти  $C_0(A)$ ,  $C_1(A)$ ,  $C_2(A)$ ,  $C_3(A)$ ,  $C_4(A)$ ,  $C_5(A)$ ,  $C_6(A)$ ,  $C_7(A)$ ,  $C_8(A)$ ,  $C_9(A)$ . З цієї метою покроково будемо будувати таблицю.

Перший елемент  $a$  у мультимножині зустрічається чотири рази, тому, на першому кроці, випишемо в рядок чотири нулі, одиницю і знову чотири нулі. При цьому отримуємо перший рядок чисел:

$$0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0$$

Другий рядок чисел формуємо на основі першого: під одиницею першого рядка запишемо результат суми  $0 + 0 + 0 + 0 + 1$ ; під першим нулем після одиниці запишемо результат суми  $0 + 0 + 0 + 1 + 0$ ; під другим нулем після одиниці - результат суми  $0 + 0 + 1 + 0 + 0$ ; під третім нулем - результат суми  $0 + 1 + 0 + 0 + 0$  і, нарешті, під останнім нулем - результат суми  $1 + 0 + 0 + 0 + 0$ . Завершуючи роботу над формуванням другого рядка, враховуючи те, що другий елемент мультимножини зустрічається в ній лише два рази, запишемо по два нулі на початку і вкінці рядка. При цьому отримуємо другий рядок таблиці, який має вигляд:

$$0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0$$

Приступаємо до формування третього рядка: Під першою одиницею другого рядка запишемо результат суми  $0 + 0 + 1$ ; під другою одиницею - результат суми  $0 + 1 + 1$ ; під третьою одиницею - суму  $1 + 1 + 1$ ; під четвертою - суму  $1 + 1 + 1$ ; під п'ятою - суму  $1 + 1 + 1$ ; під першим нулем після одиниць - суму  $0 + 1 + 1$  і, нарешті, під другим, останнім, нулем - суму  $1 + 0 + 0$ . Завершуючи роботу над формуванням третього рядка, ми знову запишемо по два нулі попереду та позаду отриманої послідовності чисел, тобто приходимо до такого кінцевого вигляду третього рядка:

$$0\ 0\ 1\ 2\ 3\ 3\ 3\ 2\ 1\ 0\ 0$$

Приступаємо до формування четвертого рядка, записуючи під першою одиницею суму  $0 + 0 + 1$ ; під двійкою - суму  $0 + 1 + 2$ ; під першою трійкою - суму  $1 + 2 + 3$ ; під другою трійкою - суму  $2 + 3 + 3$ ; під третьою трійкою - суму  $3 + 3 + 3$ ; під наступною двійкою - суму  $3 + 3 + 2$ ; під одиницею - суму  $3 + 2 + 1$ ; під нулем - суму  $2 + 1 + 0$  і під останнім нулем - суму  $1 + 0 + 0$ . Тому, що елемент  $d$  у мультимножині зустрічається лише один раз, то, завершуючи формування четвертого рядка дописуємо попереду і позаду по одному нулеві. При цьому отримуємо такий четвертий рядок:

$$0\ 1\ 3\ 6\ 8\ 9\ 8\ 6\ 3\ 1\ 0$$

Для отримання очікуваного результату, нам залишилося сформулювати п'ятий рядок і прочитати потрібний результат. У п'ятому рядку, під одиницею запишемо суму  $0 + 1$ ; під трійкою - суму  $1 + 3$ ; під числом 6 - суму  $3 + 6$ ; під першим числом 8 - суму  $6 + 8$ ; під другим числом 8 - суму  $8 + 8$  і т. д. При цьому отримуємо п'ятий рядок, який і є рядком результатів:

$$1\ 4\ 9\ 14\ 16\ 14\ 9\ 4\ 1$$

Запишемо результати:

$C_0(A) = 1$ ,  $C_1(A) = 4$ ,  $C_2(A) = 9$ ,  $C_3(A) = 14$ ,  $C_4(A) = 17$ ,  $C_5(A) = 17$ ,  $C_6(A) = 14$ ,  $C_7(A) = 9$ ,  $C_8(A) = 4$ ,  $C_9(A) = 1$ .  
Всі результати обчислень можна записати у таку зведену таблицю чисел:

	$C_0(A)$	$C_1(A)$	$C_2(A)$	$C_3(A)$	$C_4(A)$	$C_5(A)$	$C_6(A)$	$C_7(A)$	$C_8(A)$	$C_9(A)$
0	0	0	0	1	0	0	0	0		
	0	0	1	1	1	1	1	0	0	

0	0	1	2	3	3	3	2	1	0	0	
	0	1	3	6	8	9	8	6	3	1	0
		1	4	9	14	17	17	14	9	4	1

### Література

1. Zatorsky R.A. Of the number of combinations on multisets. *Izv. Kievsk. Un-ta. Ser. Fiz.-Matem. Nauki*, No. 3, 42-47 (2000). (Ukrainian).

**Анотація:** Розглядаються деякі аспекти викладання комбінаторики у шкільному курсі математики та алгоритм Заторського підрахунку числа сполучень на мультимножинах, який не вимагає від школярів спеціальної підготовки.

**Abstract:** Some aspects of teaching combinatorics in the school mathematics curriculum are being considered, as well as Zatorsky's algorithm for counting the number of combinations in multisets, which does not require students to have special preparation.

С. М. Савчин

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ  
Науковий керівник Войтків Г.В.  
E-mail: solomiia.savchyn.20@pnu.edu.ua

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ КУРСУ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ УКРАЇНСЬКОЇ ТА КАНАДСЬКОЇ ОСВІТИ

З початком війни в Україні дуже багато українців знаходяться за кордоном, в тому числі і в Канаді. Громадяни України повинні продовжувати працювати, а діти не переривати процес здобуття знань. Тому актуальними є питання пов'язані з системами освіти в різних країн, подібностями та відмінностями навчальних програм.

Метою дослідження є порівняльний аналіз змісту навчальних програм курсу математики для основної школи в Україні та Канаді з метою визначити схожості та різницю у структурі та підходах до викладання математики.

Аналіз літератури, свідчить про низький рівень зацікавленості наукової спільноти такими суб'єктивними питаннями, які виникають у багатьох вимушено переміщених людей. Тому нами здійснено:

- аналіз навчальних програм курсу математики для основної школи в Україні та в Канаді, враховуючи останні зміни та стандарти;
- порівняльну характеристику кількості годин з математики, у навчальних програмах обох країн;
- визначено схожі та відмінні аспекти у темах, які вивчаються в навчальних програмах курсу математики;
- досліджено принципи навчання, наступність матеріалу та інші особливості методів навчання математики в Україні та Канаді.

В Україні Державний стандарт освіти є важливим документом, який визначає основні принципи та вимоги до змісту освіти на різних рівнях навчання [2]. Канада ж має федеральну систему освіти, тому кожна провінція має свій власний Курікулум для вивчення математики [3]. В таблиці 1 опишемо загальні цілі та особливості канадського підходу до навчання математиці на прикладі Онтаріо, однієї з провінцій Канади.

Таблиця 1

### Порівняльна характеристика загальних цілей та особливості канадського підходу до навчання математиці на прикладі Онтаріо

	Україна	Канада
Мета	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 [2].	Осміслене засвоєння понять та навичок, активне залучення учнів до формування нових знань на основі попередніх; учні використовують математику для аналізу ситуацій, розв'язування складних завдань та вдосконалення своїх аналітичних навичок; здатність до комунікації математичних ідей та аргументації своїх рішень;



		глибоке розуміння математичних концепцій та їхній застосування; зацікавленість та мотивація для подальшого вивчення математики та розвитку в цій галузі [3]..
Кількість годин на вивчення	В середньому 5-7 годин в тиждень протягом року [2].	В середньому 6-7 годин в тиждень протягом року [3].
Система оцінювання	12-ти бальна, перевірка знань за допомогою самостійних і контрольних робіт, усних відповідей [2].	Відсоткова, 70% - оцінки отримані протягом курсу на основі поточних, 30% - підсумкові оцінки (на основі іспиту та інших форм контролю) [3].
Теми	<p><b>Спільні теми:</b>  Алгебра: У обох країнах вивчається алгебра, включаючи розв'язування алгебраїчних рівнянь, нерівностей, та операції з алгебраїчними виразами.  Геометрія: Геометричні теми, такі як властивості геометричних фігур, вимірювання, геометричні перетворення та тригонометрія, також спільні для обох програм.  Тригонометрія: В середній школі в обох країнах навчання тригонометрії включає в себе вивчення тригонометричних функцій, їхніх властивостей та застосування до вирішення геометричних задач.  Статистика та ймовірність: Обидва курікулуми включають елементи статистики та ймовірності, де учні вчать аналізувати дані, будувати графіки та вирішувати завдання, пов'язані із ймовірністю.</p> <p><b>Відмінності:</b>  Фокус на дослідженні та проблемному навчанні в Канаді: В канадській системі освіти більший акцент робиться на вирішенні реальних проблем та дослідницьких завдань в математиці. Учні навчаються застосовувати математичні знання до практичних ситуацій.  Індивідуалізація навчання в Канаді: Канадська система навчання надає більше можливостей для індивідуалізації навчання, де учні можуть обирати додаткові курси з математики та глибше вивчати певні теми відповідно до своїх інтересів і здібностей.  Оцінювання та тестування: Українська система має більш централізований підхід до оцінювання з використанням стандартизованих тестів, таких як ЗНО. В Канаді оцінювання може бути більш індивідуалізованим та базуватися на проектах та практичних завданнях.  Комп'ютерна математика в Канаді: Канадська система освіти активно впроваджує використання комп'ютерів та технологій у навчанні математики, що може включати в себе вивчення програмування та обчислювальної математики.</p>	
Цілі вивчення математики	В Україні головною метою навчання математики є забезпечення гарного математичного базису, що дасть змогу учням впоратися із більш складними математичними концепціями на більш вищих етапах навчання [2].	У Канаді Курікулум спрямований на розвиток математичної грамотності та застосування математики у реальному житті, що включає в себе проблемне навчання та розв'язання практичних завдань [3].

На основі аналізу вищезазначених відмінностей та подібностей можна робити висновки про більшу індивідуалізацію освіти в Канаді: учні можуть обирати додаткові курси з математики та глибше вивчати певні теми відповідно до своїх інтересів та здібностей. Українська система, хоча також допускає вибіркові курси, має більш централізований підхід до навчання математики [1].

Також можна зробити деякі рекомендації для поліпшення навчальних програм:

- впровадження в освіту математики України більше проблемного навчання та дослідницьких завдань, що допоможе розвинути критичне мислення та практичні навички учнів;
- збільшення гнучкості навчальних програм: українські навчальні програми можуть бути більш гнучкими щодо вибору курсів та тем для вивчення, щоб враховувати індивідуальні потреби та інтереси учнів.

### Література

1. Головіна О. Навчання у Канаді. Державна і приватна школи очима українських підлітків Електронний ресурс. Режим доступу: Навчання у Канаді. Державна і приватна школи очима українських підлітків | Нова українська школа (nus.org.ua)

2. Державний стандарт освіти України. Електронний ресурс. Режим доступу: 602fd30bccb01131290234.pdf (mon.gov.ua)
3. Канадський Курікулум. Електронний ресурс. Режим доступу: Ministry of Education | ontario.ca
4. Петриченко П. Порівняння освіти в Фінляндії та Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://thepage.ua/ua/interview/hochu-nadati-shkolam-usogo-svitu-finskogo-prismaku-direktor-schildt-upper-secondary-school-pro-osvitu-u-finlyandiya>

**Анотація.** Савчин Соломія Миколаївна. Порівняльна характеристика змісту навчальних програм курсу математики основної школи української та канадської освіти. У дослідженні здійснено порівняльну характеристику основних аспектів навчання математики в Канаді та Україні з урахуванням специфічних особливостей кожної системи освіти. Актуальність дослідження пов'язана із переміщенням великої кількості жителів України в Канаду, у зв'язку з війною. Гострим є питання продовження навчання у школах України чи в школах Канади. При чому потрібне розуміння цілісності вивчення предмета. Саме порівняльна характеристика дає можливість виявити теми, які опускались, чи які вивчались недосконало, з метою подальшого повернення в систему освіти України при покращенні безпекової ситуації.

**Ключові слова:** Державний стандарт, навчальна програма, математика, Курікулум, навчання, освіта.

**Summary.** Solomiia Savchyn. Comparative characteristics of the content of the curricula of the course of mathematics of the basic school of Ukrainian and Canadian education. The study provides a comparative characterization of the main aspects of teaching mathematics in Canada and Ukraine, taking into account the specific features of each education system. The relevance of the study is related to the relocation of a large number of Ukrainians to Canada due to the war. The issue of continuing education in schools in Ukraine or in schools in Canada is acute. Moreover, an understanding of the integrity of the study of the subject is required. It is the comparative characteristic that makes it possible to identify topics that have been omitted or studied imperfectly, with the aim of further return to the education system of Ukraine with an improvement without a bad situation.

**Key words:** State Standard, Curriculum, Mathematics, Curriculum, Training, Education.

**А. І. Салтикова**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка, м. Суми  
0809saltykova@gmail.com  
0000-0001-8010-267X

**Д. І. Салтиков**

доктор філософії (природничі науки),  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка, м. Суми  
0000-0001-8589-9788  
dmytros94@gmail.com

**Ю. О. Шкурдода**

доктор фізико-математичних наук, професор,  
Сумський державний університет, м. Суми  
0000-0002-8180-4574  
yu.shkurdoda@gmail.com

## **ІСТОРИЗМ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ**

Історія науки – це не тільки факти біографії її творців, а й перш за все цілісний погляд на її виникнення та розвиток, на її місце у житті суспільства. Основним завданням історії фізики як дисципліни є розкриття становлення і розвитку фізики від зародження до сьогодення, висвітлення основних фізичних понять і законів і їх історичному розвитку [1]. Майбутні учителі фізики повинні бути компетентними не тільки з методики навчання фізики, загальної та теоретичної фізики, а й добре розумітися на її історичних аспектах. Хоча під час вивчення окремих розділів фізики, таких як механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм, оптика чи атомна і ядерна фізика, студенти отримують і деякі знання з історії фізики. Але, вони потребують розширення, узагальнення та систематизації. Отже, необхідною освітньою компонентою ОПП для майбутніх учителів фізики повинна бути історія фізики. Вивчення закономірностей розвитку фізики як науки, стало особливо актуальним у сучасну епоху, коли сама наука є фактором розвитку суспільства. Учителі під час викладання свого предмету часто звертаються до історії науки, ознайомлюють учнів з біографіями вчених та цікавими епізодами їх життя, з історією відкриттів та фундаментальних дослідів. Це пробуджує цікавість в учнів до фізики як науки. Крім цього, розкриття еволюції фізичних ідей, причин, які підштовхнули до прийняття тієї чи

іншої ідеї, механізму наукового пошуку, показ атмосфери творчого процесу спонукає до активізації навчальної пізнавальної активності учнів. Історія зародження нових ідей та їх розвиток, цікаві епізоди наукового пошуку подані на уроці можуть поживити розповідь учителя та спонукати учнів до самостійного пошуку істини. Методика застосування історичного матеріалу в освітньому процесі з фізики неодноразово обговорювалась на наукових конференціях та викладена у статтях. У більшості вчені схиляються до думки, що історизм у навчанні фізики сприяє розвитку в учнів інтересу до фізики як науки. Учитель сам вибирає як ефективно використати історичний матеріал на уроці. Можна, наприклад, запропонувати учням провести досліди, які моделюють історичні фундаментальні експерименти [2]. Елементи історії фізики можуть бути використані як спосіб обґрунтування нових знань на початку вивчення нового матеріалу, узагальнення вже вивченого або ж опис певних фундаментальних експериментів для обґрунтування викладеного тощо.

Отже, на нашу думку, після вивчення курсу загальної фізики, як узагальнення його історичних моментів, є потреба для майбутніх учителів у навчанні історії фізики. Сформовані під час її вивчення компетентності стануть основою для ефективного використання історичного підходу в освітньому процесі з фізики. Пошуки шляхів пізнання істини через призму історизму дозволяють показати учням в узагальненій формі процес формування наукових понять, законів та теорій, виявити причини помилок в історичному процесі розвитку фізики.

### Література

1. Садовий М.І., Трифонова О.М. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 436 с.
2. Пасько О. О., Однодворець Л. В. Фундаментальний фізичний експеримент у навчанні фізики : навчальний посібник / О. О. Пасько, Л. В. Однодворець. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 121 с.

**Анотація.** Салтикова А.І., Салтиков Д.І., Шкурдод Ю.О. *Історизм у навчанні фізики. Після вивчення курсу загальної фізики, як узагальнення його історичних моментів, є потреба для майбутніх учителів у навчанні історії фізики. Компетентності, які були сформовані під час її вивчення, стануть основою для ефективного використання історичного підходу в освітньому процесі з фізики.*

**Ключові слова:** історія фізики, історизм, майбутній учителі фізики, компетентності, учні.

**Summary.** Saltykova A.I., Saltykov D.I., Shkurdoda Yu. O. *Historicism in teaching physics. After studying the course of general physics, as a generalization of its historical moments, there is a need for future teachers to learn the history of physics. The competencies that were formed during its study will become the basis for the effective use of the historical approach in the educational process of physics.*

**Key words:** history of physics, historicism, future physics teachers, competences, students.

**А. О. Сідорова**

*Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ  
Науковий керівник – Войтків Г.В кандидат педагогічних наук  
E-mail: anastasiia.sidorova.20@pnu.edu.ua*

### ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

У новій українській школі оцінювання на уроках фізики здійснюється завдяки формувальному оцінюванню. Формувальне оцінювання має на меті сприяти активному залученню учнів до навчальної пізнавальної діяльності, формуванню їх пізнавальних інтересів і мотивації до вивчення предмету.

У процесі формувального оцінювання важливо не тільки кінцевий результат, а й шлях, яким учень дійшов до нього. Вчитель акцентує увагу на ступені розуміння матеріалу, вміння застосовувати теоретичні поняття, проводити досліди та аналізувати отримані результати. Цей спосіб спрямований на визначення індивідуальних досягнень кожного учня та не передбачає порівнювання результатів, продемонстрованих іншими учнями та висновків адміністрації за результатами навчання школярів.

Формувальне оцінювання це:

- це пошук та інтерпретація даних, яку учні та вчителі використовують для того щоб з'ясувати як далеко учні просунулись у вивченні предмета, та як найкраще це зробити;
- розуміння учнем чого він хоче досягти та де він знаходиться в даний момент, розробити план як допомогти учню скоротити дистанцію; [1]

В новій українській школі має місце як формувальне так і бальне оцінювання. Використання формувального оцінювання на уроках фізики передбачає, корекцію навчальних досягнень учнів, корекцію методів викладання вчителя. Згідно методичних рекомендацій [2] вчитель має змогу користуватися різними техніками для здійснення формувального оцінювання. Завдання вчителя спроектувати

необхідність та доцільність їх використання на різних етапах уроку. Нами розроблено орієнтовний план використання технік формуального оцінювання (*Таблиця 1*)

## Виштовхувальна сила в рідинах та газах. Закон Архімеда

Метод	Реалізація
Гра в кубик	Об'єднаємо учнів у групи по 4. У кожній групі є один кубик. Кожен кидає кубик та відповідає на запитання з відповідним номером. Якщо номер випав більш ніж один раз, учень може доповнити попередню відповідь або кинути кубик ще раз. Відповіді можна записувати. Наприклад: 1. Сила тяжіння – це? 2. Як позначається сила тяжіння ? 3. За якою формулою обчислюється ? 4. Чим вимірюється сила тяжіння?
Візьми і передай	Спільна групова робота, яку використовують, щоб поділитися думками або зібрати інформацію від кожного учасника групи; учні записують відповіді, потім передають вправо, додають власну відповідь на іншому аркуші і продовжують, доки їхній папірець обійде всю групу і знову повернеться до них. Потім обговорюють результати в групі Наприклад : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чому тиск на тіло стає меншим, коли ми заходимо у воду?</li> <li>• В скляну посудину з водою повністю занурюють гумовий м'ячик і прибирають руку. М'ячик стрімко спливає. Чому м'яч спливає на поверхню води?</li> <li>• Як залежить Архімедова сила від густини рідини чи газу?</li> </ul>
Перевірка неправильного розуміння	Учитель надає учням поширені або передбачувані помилкові твердження з певної теми, щодо певного принципу або процесу і запитує, чи згодні вони з цим чи ні та чому. Учні мають дати аргументовані відповіді. Перевірка неправильного розуміння може також застосовуватися у формі тесту з декількома варіантами відповіді або гри «правильно-неправильно» <ul style="list-style-type: none"> <li>• Архімедова сила залежить від густини рідини, в яку занурено тіло, і не залежить від об'єму зануреної частини тіла?</li> <li>• Архімедова сила. Залежить від: 1. Форми тіла. Густини тіла?</li> </ul>
Підсумок одним реченням	Для підсумку знань використаємо “Підсумок одним реченням” Учні просять написати підсумкове речення, яке відповідає на запитання «хто», «що», «де», «коли», «чому», «як» щодо певної теми. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чи діє закон Архімеда в умовах невагомості?</li> <li>• Буде плавати чи потоне сталеві куля у воді?</li> <li>• Як ще називають виштовхувальну силу?</li> <li>• Чому дорівнює Сила, яка виштовхує повністю занурене в рідину тіло?</li> </ul>
Самооцінювання	Процес, під час якого учні збирають дані про власне навчання, аналізують що саме відображає їхні успіхи в досягненні навчальних цілей та планують наступні кроки.

Оцінки за формувальне оцінювання не впливають на звітні оцінки, але є важливим елементом відстеження та підтримки академічних досягнень учнів. Вони допомагають вчителю розуміти, на яких етапах вивчення матеріалу потрібно звернути увагу, а учневі - визначити свій успіх і прогалини. Таке оцінювання буде сприятиме розвитку наукового мислення, дослідницької активності та вміння застосувати фізичні закони в реальних ситуаціях.

## Література

1. Електронний збірник наукових праць ЗОППО – № 2(39) – 2020 .Режим доступу :[https://lib.iitta.gov.ua/721907/1/Zasekin\\_tezy\\_Zap\\_2020.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/721907/1/Zasekin_tezy_Zap_2020.pdf)
2. Методичні рекомендації.Режим доступу: <https://ivyschool99.com.ua/wp-content/uploads/2021/10/perelik-instrumentiv-formuvalnoho-otsiniuvannia.pdf>
3. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://life.liga.net/poyasnennya/cards/formuvalne-otsiniuvannya-v-shkole-chto-eto-i-pochemu-otsenki-v-jurnal-ne-obyazatelny>
4. Електронний ресурс. Режим доступу:<https://nus.org.ua/articles/otsiniuvannya-v-5-klasi-nush-yak-vonomozhe-staty-instrumentom-navchannya-ta-pidvyshhennya-motyvatsiy/>
5. Кабан Л.В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі.Кабан Л.В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. Електронний ресурс. Режим доступу: [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgibin/64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=NarOsv\\_2017\\_1\\_15](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgibin/64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=NarOsv_2017_1_15)

**Анотація.** Сідорова Анастасія Олександрівна. **Формувальне оцінювання на уроках фізики в новій українській школі.** Формувальне оцінювання в фізиці оцінює рівень особистих здібностей і досягнень учня в процесі навчання. Воно спрямоване на розвиток умінь, навичок і компетенцій учня. Формувальне оцінювання надає можливість вчителю та учневі бачити, які знання і вміння вони вже засвоїли, а також визначити, в яких аспектах потрібно ще працювати. Формувальне оцінювання допомагає стимулювати самостійну роботу учнів, розвивати їх критичне мислення та вміння використовувати свої знання у практичній діяльності.

**Ключові слова:** Державний стандарт, навчальна програма, фізика, формувальне оцінювання, нова українська школа, навчання, освіта.

**Abstract.** Sidorova Anastasia Oleksandrivna. **Formative assessment in physics lessons in the new Ukrainian school.** Formative assessment in physics assesses the level of the student's personal abilities and achievements in the learning process. It is aimed at developing the student's abilities, skills and competencies. Formative assessment gives the teacher and student the opportunity to see what knowledge and skills they have already mastered, as well as to determine in which aspects you still need to work. Formative assessment helps to stimulate independent work of students, to develop their critical thinking and the ability to use their knowledge in practical activities.

**Keywords:** State standard, curriculum, physics, formative assessment, new Ukrainian school, training, education.

**Л. Г. Філон**

канд. пед. наук, доцент

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна

ORCID 0000-0002-0296-4917

lidiafilon@ukr.net

**М. О. Іваненко**

магістрант

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна / Вісбаден, Німеччина

meganiva98@gmail.com

## **ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

Карантинні обмеження з початком Covid-19 та воєнний стан, запроваджений в Україні у 2022 році у зв'язку з російською агресією, створили низку проблем у навчанні, зокрема й математики, які негативно впливають на всіх учасників освітнього процесу та систему освіти загалом. Одним з наслідків цих обставин став перехід закладів освіти на дистанційне / змішане навчання. Це, в свою чергу, ускладнило організацію навчальної діяльності через обмеженість доступу частини учнівства до необхідних дидактичних матеріалів, до мережі Інтернет, через відсутність комп'ютерів або інших пристроїв для онлайн-навчання. Під час віддаленого навчання вчителі зіткнулися з викликами, пов'язаними зі створенням онлайн-уроків, взаємодією з учнями дистанційно, оцінкою результатів їх навчальних досягнень. Такі психологічні аспекти, як стрес, тривожність та невпевненість, спричинені карантинном і воєнним станом, а також порушення навчального ритму під час повітряних тривог, зміни в розкладі, обумовлені зміною форми навчання, відсутність очного контакту учнів з учителями та однокласниками призвели до зниження концентрації та мотивації учнів до вивчення предмету, інтересу до здобуття знань.

Як наслідок – посилення освітніх втрат, які поєднують навчальні (втрата знань, умінь, навичок) та виховні втрати; втрату можливостей всебічного розвитку учнівства [5]. Особливо це стосується навчання математики, яка зазвичай вважається одним із складніших предметів шкільної освіти.

Для вирішення цих проблем були здійснені зусилля на рівні влади, навчальних закладів і педагогічних колективів, спрямовані на забезпечення доступу до освітніх технологій, підтримки вчителів у розробці навчальних матеріалів для дистанційного навчання, психологічної підтримки для учнів та спроби забезпечити стабільність навчання навіть під час кризових ситуацій.

Дієвим засобом активізації розумової діяльності учнів в умовах дистанційної освіти за умови дидактично виваженої організації навчального процесу слугують інтерактивні технології навчання. Їх використання на уроках математики сприяє розвитку інтелектуальних здібностей учнів, а також активній взаємодії між вчителем і учнем, між групами учнів.

Інтелектуальні (розумові) здібності науковці трактують як здатність ефективно виконувати інтелектуальні завдання, що потребують тривалого когнітивного напруження [4, с. 9]. Це вимагає уважності до предмета, включно зі спостереженням, запам'ятовуванням, аналізом і синтезом, а також узагальненням. Розвиток компетентності в контексті організації розумової діяльності означає виконання різних видів робіт в умовах, що забезпечують максимальну продуктивність за мінімальних енергетичних затрат.

У своєму дослідженні ми виокремили декілька напрямків активізації розумової діяльності учнів, розвитку їх інтелектуальних здібностей засобами інтерактивних методів навчання.

- Розвиток критичного мислення: Дистанційна освіта дозволяє учням аналізувати і оцінювати інформацію з різних джерел, використовуючи критичне мислення. Інтерактивні методи, такі як обговорення, дебати, аналіз кейсів [6], допомагають учням розвивати свою здатність критично висловлювати свої думки і аргументувати їх.
- Здатність до співпраці: Використання віртуальних комунікаційних інструментів дозволяє учням співпрацювати, обмінюватися ідеями та виконувати завдання разом, що розвиває їхні соціальні і комунікаційні навички.
- Збагачення навчального досвіду. Використання інтерактивних онлайн-ресурсів, віртуальних лабораторій та ігрових елементів може допомогти учням збагатити свій навчальний досвід і розвинути інтелектуальні здібності в цікавий та захопливий спосіб.

Віртуальні лабораторії і симуляції дозволяють учням експериментувати та спостерігати математичні явища в динаміці. Наприклад, вони можуть вивчати функції, графіки, операції диференціювання та інтегрування, побудову та властивості геометричних тіл з використанням візуальних інтерактивних інструментів. Поширеними методами навчання математики дистанційно є також групові проекти, відкриті дискусії і форуми, ігри та головоломки тощо [6].

Впровадження інтерактивних методів навчання в освіту підвищує загальний рівень навчального процесу, покращує навчальну мотивацію та пізнавальну активність, постійно стимулює науковців до творчого пошуку інновацій у методиці навчання. Саме така думка висвітлюється у книзі «Сто порад учителям» В. Сухомлинського [7], яким були запропоновані одні з перших розробок інтерактивних методів навчання в Україні.

У контексті інтеграції системи освіти України в освітній простір країн Європи ми дослідили питання впровадження інтерактивних методів навчання у німецьких школах. У Західній Європі, включаючи Німеччину, використання інтерактивних методів навчання математики стає все більш популярним. У Німеччині розроблено різні онлайн-платформи для навчання математики, такі як "MatheGym" [1] та "Sofatutor" [3]. Ці платформи надають учням можливість вивчати математику через відеоуроки, вправи та тести, а також отримувати миттєво зворотний зв'язок. Вчителі в Німеччині заохочують колаборативне навчання – освітній підхід до навчання, у рамках якого групи учнів працюють разом над вирішенням проблеми, виконанням завдання або створенням продукту [2, с. 491]. Це розвиває їхні навички співпраці та комунікації.

Загалом, інтерактивні методи навчання математики в дистанційній освіті допомагають створити структуроване, відкрите, інтерактивне середовище, де учні активно займаються математичними завданнями, розвивають свої аналітичні здібності, критичне мислення та навички розв'язування проблем, що сприяє розвитку інтелектуальних здібностей учнів, роблячи навчання більш ефективним і цікавим.

### Література

1. Autoren der Wikimedia-Projekte. Mathegym – Wikipedia. Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Mathegym> (Zugriff am: 07.11.2023).
2. Laal M. Collaborative learning: what is it? Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. №3. P. 491-495.
3. Mit Spaß lernen und Noten verbessern | sofator.com. sofator.com. URL: [https://www.sofator.com/?sofa\\_cn=\[B\]\\_sofator\\_\(SP\)&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA3aeqBhBzEiwAxFiOBkpTx9rdZ2W1j0cRtZxplsiF\\_d-qSg0fc-UNH9gjc3HEiNyKtrFpFhoCGhgQAvD\\_BwE](https://www.sofator.com/?sofa_cn=[B]_sofator_(SP)&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA3aeqBhBzEiwAxFiOBkpTx9rdZ2W1j0cRtZxplsiF_d-qSg0fc-UNH9gjc3HEiNyKtrFpFhoCGhgQAvD_BwE) (Zugriff am: 07.11.2023).
4. Завгородня Н. М. Педагогічні умови соціалізації обдарованих учнів у навчально-виховному середовищі загальноосвітнього навчального закладу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.05 „Соціальна педагогіка” / Н. М. Завгородня. Київ, 2006. 22 с.
5. Лук'янова С.М., Філон Л.Г. Особливості подолання освітніх втрат з математики засобами внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків // Тези доповідей VI Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики: до 75-річчя кафедри методики навчання математики», 6-7 жовтня 2023 р., м. Київ, Україна (дистанційна форма проведення). К. : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 110-112.
6. Пометун О.І., Пирожено Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. К.: А.С.К., 2004. 192 с.
7. Сухомлинський В. О. Сто порад учителям. К. : Рад. шк., 1988. 304 с.

**Анотація.** Філон Л.Г., Іваненко М. О. **Інтерактивні методи навчання як засіб активізації розумової діяльності учнів на уроках математики в умовах дистанційної освіти.** У роботі розглянуто використання інтерактивних методів навчання в контексті дистанційної освіти та їхній вплив на розвиток інтелектуальних здібностей учнів. Проаналізовано напрямки, які дозволяють активно залучати учнів до навчального процесу, та наголошено на ролі інтерактивності задля розвитку критичного мислення учнів.

**Ключові слова:** інтерактивні методи навчання, дистанційна освіта, інтелектуальні здібності, освітні методи Західної Європи.



**Summary.** Filon L.G., Ivanenko M. O. **Interactive teaching methods as a means of activating students' mental activity in mathematics lessons in the context of distance education.** *The article examines the use of interactive teaching methods in the context of distance education and their impact on the development of students' intellectual abilities. It analyzes various ways to actively engage students in the learning process and emphasizes the role of interactivity in developing students' critical thinking.*

**Key words:** *interactive teaching methods, distance education, intellectual abilities, educational methods of Western Europe.*

**Т.В. Чапчук**

*Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка, tatiana28chapchuk@gmail.com  
Науковий керівник – Генкал С.Е., кандидат педагогічних наук, доцент*

## **МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ**

Використання методики продуктивної самостійної роботи вирішує ключове завдання освіти – забезпечує підготовку випускника, який здатний критично мислити, творчо діяти, має ґрунтовні знання, вміння та навички, прагне самоудосконалюватися, мотивує до самореалізації та самоактуалізації [4].

В основі педагогічної концепції продуктивного навчання лежать провідні ідеї філософії екзистенціалізму, психології (В. Франкл, Е. Фромм, Е. Еріксон, А. Маслоу) та ідеї національної педагогічної, культурно-освітньої думки (Г. Сковорода, В. Сухомлинський, С. Русова, П. Юркевич). Сучасні педагогічно-дослідники спрямовують зусилля на пошук шляхів організації продуктивної діяльності учнів (Т. Башинська, О. Березюк, І. Буцик, С. Генкал, М. Захарчук, І. Підласий, О. Пометун, Л. Прокопів, О. Савченко, О. Тадеуш, О. Ярошенко та інші) [3; 5; 8; 10]. Уроки продуктивного навчання спрямовані на активну самостійну пізнавальну діяльність учнів, у результаті чого відбувається творче оволодіння знаннями, розвиваються розумові здібності. Процес вирішення навчальних вправ важливіший за результат, адже більшу цінність має формування пізнавального досвіду та розвиток творчої діяльності. Педагог змінює позицію на ментора, радника і консультанта; учень – на дослідника, проектувальника діяльності, автора проекту [7].

На основі аналізу психолого-педагогічної і методичної літератури нами розроблено методику організації продуктивної самостійної роботи учнів під час навчання біології, яка сприятиме підвищенню рівня мотивації та навчальних досягнень учнів. Методика ґрунтується на діяльнісному, компетентнісний та особистісно-орієнтованому підходах, включає компоненти навчальної діяльності: мотиваційно-цільовий, операційно-діяльнісний і результативний; принципи та методи навчання.

Діяльнісний підхід передбачає орієнтацію освітнього процесу безпосередньо на активну, різнобічну та самостійну продуктивну діяльність учня у ролі суб'єкта пізнання, співпраці; врахування його індивідуальних особливостей. Компетентнісний підхід спрямовує навчальний процес на формування і розвиток ключових та предметних компетентностей учня – інтегрованої здатності особистості цілісно реалізувати на практиці свої знання, досвід, цінності і ставлення [3]. Особистісно-орієнтований підхід дозволяє визначити пізнавальні здібності, рівень навчальних досягнень, інтереси учнів; сформувати мотивацію учнів до пізнавальної діяльності, потребу у самореалізації, самовдосконаленні [2].

Організація самостійної продуктивної діяльності ґрунтується на принципах: 1) систематичності навчання, що передбачає регулярність використання методів продуктивного навчання, диференціацію змісту на логічно завершені модулі, встановлюючи порядок і методику його опрацювання, повторення; 2) самостійності та активності учнів – свідоме включення усіх учнів до різної самостійної діяльності на уроці для оволодіння і використання знань, умінь та навичок; 3) емоційності навчання – виховання в учнів почуття радості від успіху у навчанні, опанування ними позитивних і негативних емоцій; 4) доступності або наростаючої складності – наповнення змісту та форм подачі навчального матеріалу із врахуванням вікових індивідуальних особливостей учнів та рівня їхньої підготовки; 5) проблемного викладу – створення проблемних навчальних ситуацій для вирішення учнями протиріч між знанням та новими умовами [7; 8]. Запропонована методика має три компоненти: 1) мотиваційно-цільовий – визначаються мотиви – відчуття необхідності у здобутті нових знань, умінь, навичок, і цілі навчання – кінцевий прогнозований результат навчальної діяльності; 2) операційно-діяльнісний – учні проходять повний цикл навчально-пізнавальних дій для здобуття міцних знань (сприймання, осмислення, запам'ятовування, удосконалення, закріплення здобутих знань); 3) результативний – взаємозалежність дидактичних завдань, які виконують учні на уроках біології, та оцінки результатів навчальної діяльності (сформованого рівня знань, умінь, навичок).

Під час дослідження застосовувалися методи організації продуктивної самостійної роботи, які, на нашу думку, підвищують рівень навчальних досягнень та мотивацію учнів 10 класу на уроках біології.

Інтерактивні методи навчання дозволяють організувати спільну злагожену активну і продуктивну роботу групи учнів та вчителя – побудувати діалогове навчання у ході якого вирішуються проблемні ситуації, дидактичні завдання, успішно формуються знання, уміння і навички. Зокрема, такі вправи як:

«Біологічна розминка», «Шпаргалка», «Один – за всіх, всі – за одного», «Ланцюг всезнайонок», «Дерево ідей», «Шерлок Холмс», «Джигсоу» тощо.

Дидактичні ігри: «Біологічний квест», «Що? Де? Коли?», «Біологічний бій» передбачають формування інтересу до навчання під час рішення завдань (конкурсів), і водночас, втілення знань на практиці. Евристичні методи навчання дозволяють учням у ході евристичної бесіди, ретельно спланованої вчителем, здобути знання самостійно «через відкриття». Такий метод є абсолютно протилежний технології репродуктивного навчання – «готових знань». Важливо побудувати взаємодію за схемою «задача–діалог–гра» [9]. Гейміфіковані методи залучають учнів до ігрової діяльності у неігровому контексті для вирішення дидактичних завдань – командні ігри, тестування, квести, різноманітні завдання на освітніх онлайн-платформах (Всеосвіта, НаУрок, Kahoot, Quizziz, Quizlet Live) [1]. Навчальні дискусії виступають способом організації спільної діяльності учнів у групі для інтенсифікації процесу пошуку рішення дидактичного завдання. Такі методи варто використати у рамках уроків-диспутів, уроків-симпозіумів, конференцій, «круглих столів». Метод моделювання біологічних систем передбачає відтворення предмета (процесу), схеми, опису явища. Учні можуть змоделювати інформаційну модель – карту, схему, графік чи таблицю; текстову – після перегляду навчального відео; табличну модель процесу тощо. Дослідницькі проекти – сприяють формуванню в учнів інтересу до пізнавальної і творчої діяльності, набуттю нових знань, умінь, навичок для розв'язання нових дидактичних завдань; навичок наукового пізнання досліджуваних явищ, процесів, об'єктів природи, закономірностей; умінь аналізувати, порівнювати, синтезувати та узагальнювати знання.

Ефективність впровадження методики залежить від педагогічних умов: партнерських стосунків між вчителем та учнем, урахування індивідуальних особливостей учня, його рівня знань, інтересів; створення ситуації успіху, можливості користуватися додатковими джерелами інформації; ефективного набору методичного інструментарію педагога.

#### Література

1. Бібліотека методичних розробок. Біологія. Освітній проєкт «На урок» URL: <https://naurok.com.ua/biblioteka/biologiya> (дата звернення: 24.03.2023).
2. Буцик І.М., Лузан П.Г. Місце методів продуктивного навчання в професійній підготовці спеціалістів-аграріїв // Нові технології навчання. – К.: НМЦ ВО, 2000. – Вип. 25. – С. 166-168.
3. Генкал С. Організація продуктивного навчання як засобу формування біологічної компетентності учнів профільних класів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 2021, № 2 (106). С.67-78.
4. Грицан М.М. (2022). Продуктивне навчання як процес набуття життєвих компетентностей. URL: <http://surl.li/mzvqo> (дата звернення: 12.10.2023).
5. Дефорж Г., Шипокіна В. Застосування самостійної роботи учнів у процесі вивчення біології в закладах загальної середньої освіти. 2022. URL: <http://surl.li/mzxbd> (дата звернення 09.04.2023).
6. Задорожний К.М. Активні форми та методи навчання біології. Харків: Видавнича група «Основа», 2008. 123 с. (Бібліотека журналу «Біологія»). Вип. 12 (72)).
7. Кечик О. О. (2011). Форми та методи самостійної роботи студентів педагогічного коледжу. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd\\_2011\\_1\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2011_1_26) (дата звернення: 12.10.2023).
8. Максимюк С. П. Педагогіка: навч. посіб. С. П. Максимюк. К.: Кондор, 2009. 670 с.
9. Османова О.Е., Журавльова І.М. Особливості самостійної роботи учнів на уроках біології. *VI Міжнародна конференція молодих учених «Харківський природничий форум» 18-19 травня 2023 р.*
10. Продуктивне навчання – особливий від діяльності «Управління школою», *Основа*, №3, січень, 2008.

**Анотація.** Чапчук Тетяна Володимирівна. Генкал Світлана Едуардівна. **Методика організації продуктивної самостійної роботи учнів на уроках біології.** Авторами визначено продуктивну самостійну діяльність учнів одним із засобів інтенсифікації, удосконалення освітнього процесу, підготовки компетентної особистості. Розроблено методику організації продуктивної самостійної діяльності учнів на уроках біології, яка має освітні підходи: діяльнісний, компетентнісний, особистісно-орієнтований; компоненти: мотиваційно-цільовий, операційно-діяльнісний, результативний; принципи навчання. Визначено методи продуктивної діяльності учнів (інтерактивні, геймофіковані, евристичний, навчальних дискусій, моделювання, дослідницьких проєктів) та педагогічні умови ефективності даної методики.

**Ключові слова:** продуктивне навчання, самостійна продуктивна діяльність, самостійна пізнавальна діяльність, методика, уроки біології.

**Summary.** Chapchuk Tetiana. Genkal Svitlana. **Methods of organising productive independent work of students in biology lessons.** The authors define productive independent activity of students as one of the means of intensification, improvement of the educational process, training of a competent personality. A methodology for organising students' productive independent work in biology lessons has been developed, which has educational approaches: activity-based, competence-based, personality-oriented; components: motivational and target, operational and activity-based, effective; principles of learning. The methods of productive activity of students (interactive, gamified, heuristic, educational discussions, modelling, research projects) and pedagogical conditions for the effectiveness of this methodology are determined.

**Keywords:** *productive learning, independent productive activity, independent cognitive activity, methodology, biology lessons.*

**Л. П. Черкаська**

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

**О. А. Москаленко**

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

**Ю. Д. Москаленко**

*кандидат фіз-мат. наук, доцент*  
ORCID 0000-0002-0448-0705  
math.pnpu@ukr.net

**О. В. Коваленко**

ORCID 0000-0002-1990-3205  
k\_elena\_82@ukr.net

*Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка, Полтава*

### **ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

В умовах сьогодення, що характеризується стрімкими і динамічними змінами в політичній, економічній, науковій, культурній сферах функціонування суспільства, особливого значення набуває здатність людини самостійно і нестандартно мислити, виявляти творчий підхід у будь-якій діяльності. Освіта має забезпечувати школярам можливості успішної адаптації до суспільного життя, готовність до продуктивного практичного використання набутих у процесі навчання знань і вмінь, пошуку раціональних та оригінальних підходів до розв'язування проблем. Тому завданням кожного вчителя є не тільки сприяння опануванню учнями змісту навчальних дисциплін, а й формування у школярів прийомів розумової діяльності та умінь їх ефективного використання, розвиток уваги, пам'яті, уяви, мислення, зокрема і творчого, креативного.

Креативність – одна з основних якостей сучасної людини. Креативні люди спроможні знаходити нові, нетривіальні шляхи вирішення поставлених завдань, здатні розглядати проблему з різних позицій, під різними кутами зору.

Креативність – (від лат. *creatio* – створення) – термін, яким окреслюються «творчі здібності індивіда, що характеризуються здатністю до продукування принципово нових ідей і входять в структуру обдарованості в якості незалежного фактора» [2]. Креативність виявляється як кмітливість, дотепність, гнучкість, оригінальність у вирішенні поставленого завдання.

Маслоу А. виділяє два рівні креативності: первинний – це мимовільна креативність, пов'язана з осяянням, результатом якого є генерація творчих ідей, та вторинний – довільна креативність, зумовлена важкою працею, тривалим навчанням, що вимагає доведення результату творчого осяяння до стадії завершеного продукту творчості [3]. Розвиток креативності підпорядковується правилу: на основі загальної обдарованості під впливом мікросередовища складається певна структура особистісних якостей і первинна обдарованість реорганізується в актуальну креативність. Для реалізації первинної креативності необхідними є: розвинута уява, душевно-емоційний порив, творча рефлексія тощо. Для досягнення стану вторинної креативності до перерахованих якостей долучаються професійне володіння «операційним інструментарієм» галузі, до якої належить досліджувана проблема, досконале знання справи, а також працьовитість, самовідданість та вольові якості.

Роль математики у формуванні креативного мислення учнів важко переоцінити, адже це є одним з основних завдань навчання математики. При цьому процес цілеспрямованого формування творчого мислення школярів потребує комплексного підходу щодо використання доцільних методів та засобів організації такої роботи.

Розвиток креативного мислення в учнів отримує позитивну динаміку під час розв'язування ними спеціальних завдань, коли учні опиняються у ролі першовідкривачів, дослідників, стикаються з посильними для них проблемами, що викликають пізнавальний інтерес, спонукають до творчого пошуку.

Задачами, розв'язування яких сприяє розвитку креативного мислення в учнів, є задачі на кмітливість. Кмітливість виявляється у швидкості та винахідливості розуму, допомагає знайти вихід там, де інші його не бачать. Здебільшого такі завдання подаються у формі опису життєвої ситуації, з елементами цікавої пізнавальної інформації або гри. Тому цей вид задач часто називають «математичними розвагами».

До задач на кмітливість можна віднести:

- математичні софізми;
- математичні фокуси;
- числові ребуси та загадки;
- задачі про лабіринти та малювання унікурсальних кривих;
- задачі з доміно та кубиками;
- математичні ігри та головоломки тощо.

Мета їх використання – знайти цікаві, оригінальні розв’язання, іноді – вказати мінімальну кількість операцій, необхідних для вирішення проблеми. Проте навіть розгляд авторського розв’язання проблеми, вже знайденого кимось, приносить велике задоволення, не говорячи вже про пошук власного варіанту розв’язання. Особливістю цих завдань є те, що для їх розв’язування потрібні не стільки спеціальні знання, скільки уважність та гострота розуму [1, с. 17-23].

Креативне мислення набуває розвитку за умов активного залучення учнів до виконання групових дослідницьких проєктів, де учні спільно працюють над розв’язуванням складних математичних проблем. Особливу зацікавленість школярів викликають практико-орієнтовані завдання, в яких яскраво розкривається потенціал математики щодо її використання у різних сферах функціонування суспільства, науках, технологіях, бізнесі. Здійснювати аналіз експериментальних даних, створювати та досліджувати математичні моделі реальних явищ і процесів, висувати гіпотези, працювати над її підтвердженням чи спростуванням, робити висновки, віднаходити можливості запровадження результатів дослідження на практиці – складові такої проєктної діяльності, де прояв креативу є можливим і доцільним на кожному з її етапів.

За всебічної підтримки та допомоги вчителя у процесі підготовки до математичних змагань різних видів в учнів відбувається напрацювання умінь розв’язування різноманітних математичних задач, зокрема і підвищеної складності та олімпіадних, що позитивно впливає на якість математичної підготовки учнів, розвитку їх мислення, пам’яті, уяви, стимулює до творчої пошукової роботи з математичними задачами нових видів.

Кожна особистість має творчий потенціал, який потрібно розкривати та розвивати. Формування креативного мислення у навчанні математики сприяє розвитку критичного та творчого підходу до розв’язування проблем і підвищенню загального рівня математичної грамотності учнів. Тому створення оптимальних умов для самореалізації творчої особистості є одним із пріоритетних завдань сучасної освіти.

#### Література

1. Макаров С. Формування творчих здібностей учнів у процесі розв’язання задач різними способами. Київ: Вища школа 2001. №2. С.44-46.
2. Нова українська школа: поради для вчителя / за заг. ред. Н. М. Бібік. Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
3. Поклад М.І. Креативність у концепції А. Г. Маслоу. Новий акрополь. URL: <https://newacropolis.org.ua/theses/06bab896-67f7-4432-ac05-428f3b62a47f> (дата звернення: 01.11.2023)

**Анотація.** Черкаська Л.П., Москаленко О.А., Москаленко Ю.Д., Коваленко О.В. Формування креативного мислення учнів у процесі навчання математики. У тезах виділяються перспективні напрямки використання змістового та методичного потенціалу навчання математики для формування креативного мислення учнів: розв’язування задач, залучення до дослідницької проєктної діяльності.

**Ключові слова:** креативність, креативне мислення, навчання математики.

**Summary.** Cherkaska L.P., Moskalenko O.A., Moskalenko Yu.D., Kovalenko O.V. Formation of students' creative thinking in the process of learning mathematics. The theses highlight promising directions for using the content and methodical potential of mathematics education for the formation of students' creative thinking: problem solving, involvement in research project activities.

**Key words:** creativity, creative thinking, teaching mathematics.

**О.В. Школьній**

доктор педагогічних наук, професор,  
УДУ імені Михайла Драгоманова, м. Київ,  
ORCID 0000-0002-3131-1915  
o.v.shkolnyi@udu.edu.ua

#### ТИПОВІ ЗАДАЧІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ: ЛОГАРИФМІЧНІ ВИРАЗИ

Актуальність досліджень, присвячених методиці підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) якості знань з математики нині не викликає сумнівів. Авторський колектив у складі Олександра та Олени Школьніх, Юрія та Ліліани Захарійченко протягом майже 20 років активно працює

в цьому напрямку. Теоретичні основи та окремі практичні аспекти такої підготовки до ЗНО з математики висвітлено в монографії [1], а для реалізації запропонованої нами методики використовуються навчальні посібники [2]-[4]. Цією доповіддю ми продовжуємо серію публікацій, присвячених типовим задачам, які вважаємо корисними під час підготовки до ЗНО з математики.

Весь курс математики під час систематизації знань і вмінь у процесі підготовки до ЗНО нами розбито на 10 тематичних блоків (розділів): «Числа і вирази», «Функції», «Рівняння», «Нерівності», «Текстові задачі», «Елементи математичного аналізу», «Планіметрія», «Стереометрія», «Координати і вектори», «Елементи стохастички». Така послідовність вивчення матеріалу зумовлена ідеєю спірального повторення: кожен новий тематичний блок використовує матеріал більшості попередніх блоків. Це дозволяє постійно повторювати попередній матеріал і не дає його забувати при переході до нового тематичного блоку.

Розділ «Числа і вирази» природним чином розбивається на підтеми «Раціональні числа і вирази», «Ірраціональні числа і вирази», «Тригонометричні вирази» та «Логарифмічні вирази». Розглянемо дві типові задачі останньої з цих підтем, подані в двох різних формах тестових завдань – із альтернативами та з короткою відповіддю.

**Задача 1.** Нехай  $\log_3 4 = a$ . Тоді  $\log_3 \left(\frac{1}{16}\right) =$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2a}$	$-2a$	$-4a$	$-a^2$	$\frac{1}{a^2}$

**Розв'язання.** За означення степеня з цілим показником і властивостями логарифмів  $\log_3 \left(\frac{1}{16}\right) = \log_3 (4^{-2}) = -2 \cdot \log_3 4 = -2a$ . Отже, правильною є відповідь **Б**.

**Методичний коментар.** Традиційно властивості степенів і логарифмів є непростими для засвоєння учнями, оскільки носять здебільшого суто теоретичний характер. Подібні творчі завдання дозволять учителю глибше проникнути в суть поняття логарифма, а також пригадати властивості степенів. Пропоновані альтернативи до завдання враховують типові учнівські помилки, які виникають при вивченні цієї теми. Вони дадуть можливість учителю з'ясувати, чого саме не знає учень, щоб провести необхідну корекцію.

**Задача 2.** З'ясуйте, між якими двома *послідовними* цілими числами знаходиться значення виразу:  $\log_2 200 - \log_2 5$ . У відповідь запишіть середнє арифметичне цих двох чисел.

**Розв'язання.** За властивостями логарифмів шукане значення виразу  $\log_2 200 - \log_2 5 = \log_2 \frac{200}{5} = \log_2 40 = a$ . За означенням логарифма  $2^a = 40$ . Оскільки  $2^5 = 32 < 40 < 64 = 2^6$ , то  $5 < a < 6$ . Тому правильна відповідь:  $\frac{5+6}{2} = 5,5$ .

**Методичний коментар.** Логарифми мають численні практичні застосування, зокрема, в економічних задачах на застосування формули складних відсотків для знаходження невідомої кількості періодів їх нарахування. При цьому, очевидно, для практичних потреб формальна відповідь у формі логарифма є недостатньою, слід оцінити відповідне значення двома цілими числами згори та знизу. Наведена задача має на меті, в першу чергу, перевірити сформованість саме цієї навички. Також при цьому перевіряється розуміння учнями самого поняття логарифма як показника степеня, до якого слід піднести основу, щоб отримати підлогарифмічний вираз.

Під час підготовки до ЗНО з математики важливо звертати увагу учнів на суттєві особливості розв'язування задач кожної окремої теми шкільного курсу математики. Для цього варто серед усіх задач теми чи підтеми виокремити типові задачі та добитися від учнів уміння їх впевнено розв'язувати. Це дозволить у подальшому, спираючись на такі задачі, розвинути успіх, закріпити матеріал і добитися впевненості у власних силах у майбутнього учасника тестування.

### Література

1. Шкільний О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. / О.В. Шкільний. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 424с.
2. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 1: Різномірні завдання / Ю.О. Захарійченко, О.В. Шкільний, Л.І. Захарійченко, О.В. Шкільна. 11 вид. Х.: «Ранок», 2021.– 496 с.
3. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 2: Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести / Ю.О. Захарійченко, О.В. Шкільний, Л.І. Захарійченко, О.В. Шкільна. – 4 вид. – Х.: «Ранок», 2020.– 192 с.
4. Сучасна підготовка до ЗНО з математики / Ю.О. Захарійченко, О.В. Шкільний, Л.І. Захарійченко, О.В. Шкільна.– 2-ге вид., змін. і доповн. – Кам'янець-Подільський: «Аксіома», 2021. – 232 с.

**Анотація.** Шкільний Олександр Володимирович. Типові тестові завдання при підготовці до ЗНО з математики: логарифмічні вирази. Нині актуальність підготовки до ЗНО (зокрема і у форматі НМТ) сумнівів не викликає, оскільки математика є обов'язковою складовою цього виду тестування. У доповіді ми наводимо типові тестові завдання з теми «Логарифмічні вирази», які можуть бути використані вчителями математики під час підготовки до цього незалежного оцінювання. До кожного з цих завдань наведено повне розв'язання і методичні коментарі, у яких ми робимо акцент на особливостях

використання цих завдань при підготовці до тестування. Розглядаються лише завдання з альтернативами та з короткою відповіддю, оскільки саме завдання такої форми подання наразі представлені в математичній частині НМТ.

**Ключові слова:** зовнішнє незалежне оцінювання, національний мультипредметний тест, учні старшої школи, навчальні досягнення з математики, завдання з альтернативами, завдання з короткою відповіддю.

**Summary. Oleksandr Shkolnyi. Typical test items in preparation for external examinations in math: logarithmic expressions.** *Currently, the relevance of preparing for external examinations (in particular, in the NMT format) does not raise doubts, since mathematics is a mandatory component of this type of testing. In the report, we provide typical test problems on the topic "Logarithmic expressions" that can be used by mathematics teachers during preparation for this independent assessment. For each of these tasks, a complete solution and methodological comments are given, in which we emphasize the features of using these tasks in preparation for the test. Only tasks with alternatives and with a short answer are considered, since it is tasks of this form of presentation that are currently presented in the mathematical part of the NMT.*

**Key words:** external independent assessment, national multi-subject test, senior school students, academic achievement in mathematics, problem with alternatives, short-answer problem.

**О. В. Шмега**

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ  
E-mail: olena.shmeha.20@pnu.edu.ua

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Сучасні дослідження в галузі когнітивістики свідчать, що в природничій та педагогічній галузі незаперечне значення має наочність у навчанні. Під час вивчення фізики в школі засобами наочності можуть служити фізичні прилади, плакати, підручники, а також різного роду цифрові матеріали, які стали доступні в цифрову епоху.

Візуалізація на уроках сприяє кращому сприйняттю, зацікавленості і кращому запам'ятовуванню. Дослідженням способом візуалізації у навчанні фізики займалися: Кошкина Л.М.; Осадчий В.В.; Сорока Т.В.

**Сорока Т.В** у своїй статті [ <http://surl.li/mtbjs> ] зробила основний акцент на технології «скрайбінг». Саме слово це новоутворений неологізм, але ми вже знайомі з цією ідеєю з самого дитинства. Коли ми були молодшими, ми, можна сказати, використовували метод скрайбінгу без усвідомлення цього. Ми намагалися передати те, що бачили, слухали, або виражали певну інформацію, емоції, і настрої за допомогою простих малюнків.

Виявляється, що цей метод може бути ефективним способом просто і доступно пояснити складний матеріал і зробити його цікавим. Ця техніка отримала назву "скрайбінг" - це процес візуалізації складного змісту простими і зрозумілими засобами, під час якого створюються малюнки прямо під час подачі інформації.

Особливість скрайбінгу полягає в тому, що він залучає різні органи чуття одночасно - слух та зір, а також віддзеркалює уяву людини, що сприяє кращому розумінню і запам'ятовуванню матеріалу.

Саме ці характеристики роблять скрайбінг одним із методів сучасних технологій, який допомагає зрозуміти та легко пояснити складний матеріал, сприяє розвитку освіти, допомагає під час презентацій та доповідей, а також сприяє веденню записів та щоденників. Важливо відзначити його доступність, оскільки цю техніку може використовувати кожна людина в своїй щоденній практиці.

**Осадчий В.В** у своїй статті [ <http://surl.li/mtblj> ] розкрив поняття візуального мислення. Проаналізував засоби візуалізації інформації, зокрема квадратну діаграму, діаграму циклічного процесу, діаграму Сенкі, часова шкала, діаграма Гантта, теплова діаграма, картограма, картодіаграма, інфографіка та засоби візуалізації знань (хмара слів, інтелектуальна карта, скрайбінг, комікси). Виділено переваги та недоліки використання візуалізацій у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. Запропоновано інформаційно-комунікаційні технології (десктопні програми та веб-додатки) візуалізації, які можна використати для розвитку візуального мислення майбутніх учителів.

**Кошкина Л.М** провела дослідження, в якому розглянуто основні переваги використання скрайбінг-презентацій, такі як їх оригінальність, можливість використання багаторазово, спілкування з учнями під час перегляду, паралельний доступ, низькі витрати, універсальність візуалізації, ефективність, стиль та образність тощо. Зокрема, вказано на тому, що скрайбінг може стимулювати активність і увагу учнів, допомагати візуалізувати навчальний матеріал в зручній формі, що сприяє підвищенню ефективності навчання взагалі. Основною метою такого підходу є донесення інформації до аудиторії динамічно, швидко і якісно.

З аналізу літератури стає зрозумілим, що сьогодні є велика кількість способів візуалізації, а не тільки сплановане їх використання на уроці. Зі спостережень за уроками фізики в основній та старшій школі можемо робити висновки, що візуалізація для учнів різного вікового періоду може бути різною.

**Скебінг (або спайдердіаграма)** може бути корисним інструментом для порівняння уваги та сприйняття на уроках фізики між учнями 7-8 класу та 10-11 класу. Відмінності у використанні подані у таблиці.



Таблиця 1.

№	Увага	Сприймання
<b>7-8 клас</b>	Учні цього віку зазвичай мають меншу здатність до тривалої концентрації уваги. Вони швидко втомлюються і можуть відволікатися легше, ніж старшокласники.	Учні цього віку можуть мати обмежене сприйняття абстрактних або складних фізичних концепцій. Вони можуть потребувати більше конкретних прикладів і демонстрацій для зрозуміння матеріалу.
<b>10-11 клас</b>	Старшокласники зазвичай мають кращу здатність до утримання уваги на довший період. Вони можуть бути більш зосереджені на вивченні складніших фізичних концепцій	Старшокласники, як правило, мають розвинутіше абстрактне мислення і здатність до аналізу складних фізичних принципів. Вони можуть швидше сприймати і розуміти більш складні концепції.

Це допоможе візуалізувати відмінності у рівні уваги та сприйняття на уроках фізики між різними класами.

Отже, вчитель в сучасному навчальному середовищі може створити різні способи візуалізації навчального матеріалу з метою кращого сприйняття та розуміння, багато з них є описані в і методичній та педагогічній літературі, але їх використання потребує правильного розуміння потреб учнів різного вікового періоду, а отже планування та проектування їх використання під час викладання.

### Література

1. Кошкина Л. М. Скрайб-презентація [Електронний ресурс] //Учительський Журнал он-лайн. – 2015. – Режим доступу до журн. :<http://www.teacherjournal.ru/skrajb-prezentaciya.html?start=12>
2. Сорока Т.В. Скрайбінг як сучасна форма візуалізації навчального матеріалу [Електронний ресурс] // Географія. – 2015. – № 16 (284). – Режим доступу до журналу <http://journal.osnova.com.ua/article/51806> Скрайбінг\_як\_сучасна\_форма\_візуалізації\_навчального\_матеріалу
3. Осадчий В.В., Осадча К.П. Інформаційно-комунікаційні технології у процесі розвитку візуального мислення майбутніх учителів // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Сер. : Педагогіка. – 2014.– № 1. – С. 128 – 133.

**Анотація. Олена Шмега. Візуалізація навчального матеріалу на уроках фізики середньої школи.** Ця анотація розглядає сучасні дослідження в галузі когнітивістики та їх важливість у навчанні, особливо в контексті природничих та педагогічних дисциплін. Вона висвітлює значення візуалізації як ефективного засобу покращення сприйняття та запам'ятовування інформації в процесі вивчення фізики. Дослідники, такі як Кошкина Л.М., Осадчий В.В., та Сорока Т.В., розглядають різні аспекти використання візуалізації в освітньому процесі.

Зокрема, стаття виділяє метод «скрайбінгу» як ефективний і доступний спосіб візуалізації складного матеріалу, який залучає одночасно різні органи чуття та стимулює увагу та уяву учнів. Описано переваги використання скрайбінгу в навчанні, такі як його оригінальність, спілкування з учнями та підвищення ефективності навчання. Також акцентується на важливості розуміння потреб учнів різного вікового періоду при використанні різних методів візуалізації навчального матеріалу.

Ключові слова: когнітивістик, наочність, фізика, візуалізація, скрайбінг, візуальне мислення, інформаційно-комунікаційні технології, учитель, сучасні дослідження, учні, віковий період.

### Summary. Olena Shmega Visualization of educational material in high school physics lessons

This abstract examines current research in the field of cognitive science and its importance in education, especially in the context of science and pedagogic disciplines. It highlights the importance of visualization as an effective means of improving perception and memorization of information in the process of studying physics. Researchers such as L.M. Koshkina, V.V. Osadchii, and T.V. Soroka consider various aspects of the use of visualization in the educational process.

In particular, the article singles out the "scribing" method as an effective and accessible way of visualizing complex material, which simultaneously engages different senses and stimulates students' attention and imagination. The advantages of using scribbling in education are described, such as its originality, communication with students, and increased learning efficiency. Emphasis is also placed on the importance of understanding the needs of students of different age periods when using different methods of visualizing educational material.

Key words: cognitivist, visualization, physics, visualization, scribbling, visual thinking, information and communication technologies, teacher, modern research, students, age period.



**СЕКЦІЯ 2**



**РОЗВИТОК  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ  
СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-  
МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

**Anna Klim-Klimaszewska**

*Associate Profesor*

*University of Natural Sciences and Humanities,  
Siedlce, Poland, e-mail: klimanius@interia.pl.*

*<https://orcid.org/0000-0001-7418-9983>*

**M. M. Kondrashov**

*Doktor of Pedagogical Sciences,*

*Science and Natural Sciences Lyceum,*

*Kyryvi Rih, Ukraine e-mail: kondrashovmm@ukr.net.*

*<https://orcid.org/0000-0002-3411-2209>*

**MANAGEMENT STRATEGY OF FORMATION OF INTELLECTUAL SKILLS OF FUTURE  
TEACHERS AS AN OBJECT OF RESEARCH**

The new goals and tasks of higher education in the training of qualified personnel also determine a new strategy for training future teachers for creative work [1; 2;3].

The new strategy determines the growth of the role of the management aspect in the formation of intellectual skills of future teachers. The problem of modern higher education is to focus efforts on managing the formation of intellectual skills as the basis of quality education.

In the conditions of the informational educational space, many information sources, new educational technologies, the importance of the intellectual skills of future teachers, their intellectual potential in professional growth and quality mastery of the chosen specialty is growing.

The role of the university in creating a system of conditions favorable for the intellectual self-development and self-expression of each student in the professional sphere depends in many cases on the managerial aspect of professional training. The essence of this aspect lies in the flexible system of management actions of the teacher, anticipatory informational and methodical support of students, which provides purposeful personally oriented professional management support for the formation of intellectual skills of future teachers.

Managing the formation of students' intellectual abilities is an active cognitive activity during which students, under the guidance of a teacher, master the system of knowledge, skills, and abilities, develop creative abilities in event-role situations, enrich their intellectual potential, which ensures their success in the educational process, and in the future and in professional work.

In the context of higher school reform, it is necessary to activate managerial, organizational and structural activities, which involves strengthening the managerial aspect in the preparation of future teachers for intellectual activity, updating the content of curricula and programs, creating educational and methodological complexes, changing the structure of educational classes, increasing the specific weight of pedagogically managed independent work of students with the aim of enriching their intellectual potential.

The strategy of managing the formation of intellectual skills of future teachers is a system that combines: analysis, goal setting; strategic planning; implementation of action strategy; strategic control, analysis of decisions and results. The development of a strategy has organizational consequences: the systematization of management actions, increasing the level of collective actions, reducing the need for step-by-step control, the emergence of the need for analysis, evaluating the consequences of actions and decisions made, opportunities for effective problem solving. The strategy includes not only specific resources, but also those that are important for achieving the projected goal, their distribution and redistribution, ways of using new resources.

In the system of managing the formation of intellectual skills of future teachers, productivity is determined by the following circumstances: a) the professional qualities of a future specialist can be formed and changed under the influence of the teacher, his professional record as a successful individual; b) intellectual development of the student during interaction with the teacher in the educational process is related to the level of pedagogical professionalism and the degree of his management culture; c) the teacher designs the content of the training, the concept and technology of its implementation, the complexity of the educational tasks; d) the teacher is an expert in the quality of managing the formation of students' intellectual skills.

Thus, management of the formation of intellectual skills of future teachers as an object of research is a complex of purposeful influences on goal setting, planning, structuring of content, selection of methods and technologies of the educational process and on the individual capabilities of the individual based on updating information, improving the educational environment, and implementing individual strategies development of the intellectual potential of future teachers.

#### **Література**

1. N. Kondrashov, K. Kondrashova, A. Klim-Klimaszewska, **O. Chashechnikova** Methodological support - a means of optimizing the management of preparation of future teachers of mathematics for successful professional activities // Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2021. № 2 (18). С.113-120.
2. Чашечникова О.С. Проблеми розвитку творчого мислення сучасних студентів-майбутніх вчителів математики. Результати діагностувального експерименту / О. С. Чашечникова, Є.А. Колесник, А.С.Шаматріна // Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Суми : Сум ДПУ, 2017. - №1(9). –С. 114-122.
3. N. Tarasenkova, O. Chashechnikova, I. Bogatyreva Peculiar Properties of Mathematics Teacher Training in Ukraine // American Journal of Educational Research. 2013, Volume 1, Issue 11, PP.490-495 Publication Date (Web): 15 November 2013 DOI: 10.12691/education-1-11-6

**Анотація.** У роботі розкривається сутність стратегії управління формуванням інтелектуальних умінь майбутніх педагогів, конкретизується її зміст як комплекс цілеспрямованих впливів на постановку мети, планування, структурування змісту, відбір методик і технологій освітнього процесу та на індивідуальні можливості особистості, конкретизуються умови її продуктивності.

**Ключові слова:** стратегія, управління, формування, інтелектуальні уміння.

**Abstract.** The work reveals the essence of the management strategy for the formation of intellectual skills of future teachers, specifies its content as a complex of purposeful influences on goal setting, planning, structuring of content, selection of methods and technologies of the educational process and on the individual capabilities of the individual, specifies the conditions of its productivity.

**Keywords:** strategy, management, formation, intellectual skills.

**T. Rudchenko**

lecture PhD

Scheller College of Business at Georgia Institute of Technology,

tatianarudchenko@gatech.edu

#### **TRAINING OF A MODERN SPECIALIST**

Georgia Tech Scheller prepares students to successfully solve business problems in any industry. Our graduates become innovative leaders who thrive in a technological society. The training is suitable for those who are just starting their education in the field of business, and for businessmen who want to achieve success at the intersection of business and technology.

The modern world requires high cognitive abilities and modern knowledge from specialists. For us, teachers and students, courses aimed at learning to make decisions and develop strategies in business are important. This is related to the development of intellectual abilities.

The issue of optimizing the results is important (the optimization problem in mathematics is the problem of finding the point(s) of the extremum or several extremums of a given function). Familiarity with probability theory and mathematical statistics lays the foundations for competent work in business. Familiarity with mathematical modeling plays a significant role in running a business.

The formation of soft skills is also important. Learning to be a lifelong learner is also beneficial.

Scheller students not only gain the expertise to succeed in business, they also learn how to manage technological change in a global economy. They are challenged at every moment and supported by a close community that enables success. Our students are self-confident, extremely social, technologically sophisticated, goal oriented and very comfortable with technology. They have frequent interaction with their friends and family, much of it on computers and cell phones.

#### Література / References

1. Claire Howell Major, Michael S. Harris, & Todd Zakrajek Teaching for learning. 101 Intentionally Designed Educational Activities to Put Students on the Path to Success. Routledge, 2016, p.1-39.

**Анотація. Рудченко Т. Підготовка сучасного спеціаліста.** *Сучасний світ вимагає від фахівців високих когнітивних здібностей і сучасних знань. Важливими є курси, спрямовані на те, щоб навчитися приймати рішення і розробляти стратегії в бізнесі. Це пов'язано з розвитком інтелектуальних здібностей. Важливим є питання оптимізації результатів. Знайомство з теорією ймовірностей і математичною статистикою закладає основи для грамотної роботи в бізнесі. Знайомство з математичним моделюванням відіграє значну роль у веденні бізнесу. Також важливим є формування soft skills. Важливим є формування здатності навчатися протягом всього життя.*

**Ключові слова:** підготовка бізнесмена, розвиток інтелектуальних здібностей.

**Summary. Rudchenko T. Training of a modern specialist.** *The modern world requires high cognitive abilities and modern knowledge from specialists. Courses aimed at learning how to make decisions and develop strategies in business are important. This is related to the development of intellectual abilities. The issue of optimizing results is important. Familiarity with probability theory and mathematical statistics lays the foundations for competent work in business. Familiarity with mathematical modeling plays a significant role in running a business. The formation of soft skills is also important. It is important to develop the ability to learn throughout life.*

**Key words:** training of a businessman, development of intellectual abilities.

**В. В. Ачкан**

доктор педагогічних наук, професор,  
Бердянський державний педагогічний університет, м. Запоріжжя  
ORCID 0000-0001-8669-6202  
e-mail: vvachkan@ukr.net

## ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ТИМЧАСОВО ПЕРЕМІЩЕНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

В умовах реформування системи освіти в Україні, впровадження Концепції Нової української школи, подолання освітніх втрат у наслідок епідемії ключовим орієнтиром стає підготовка особистості, здатної жити і плідно діяти в глобалізованому, інтегрованому світі, швидко адаптуючись до змін. Одним із рис такої особистості є креативність. Розвиток креативності має здійснюватись протягом усього процесу навчання майбутніх учителів математики.

Кожний заклад вищої та загальної середньої освіти України після 24 лютого у більшій чи меншій мірі був вимушений змінювати освітній процес через російську агресію. Значна кількість навчальних закладів зазнали руйнувань, війна забрала життя викладачів та студентів. В особливих умовах опинились університети, які знаходились на території, що була окупована у 2022 році.

Проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджувались у роботах І.А. Акуленко, В.Г. Бевз, К.В. Власенко М.І. Бурди, І.Г. Ленчука, І.В. Лов'янової, О.І. Матяш, З.І. Слєпкань, С.О. Скворцової, Н.А. Тарасенкової, О.С. Чашечнікової та інших. Різні аспекти розвитку креативності студентів були предметом розгляду українських (К.В. Власенко [3], О.С. Чашечнікової та ін.) та іноземних науковців (Yeо [4] та ін.). Проблеми здійснення освітньої діяльності переміщених університетів висвітлено у праці Н.Ю. Цибуляк та Я.О. Сичикової [2]. У той же час проблеми розвитку креативності майбутніх учителів математики в умовах тимчасово переміщеного університету потребують додаткового дослідження.

Під креативністю будемо розуміти стійку здатність породжувати незвичайні ідеї, відхилятися від традиційних схем мислення, швидко вирішувати проблемні ситуації [1, с. 225].

До основних параметрів креативності відносять:

- здатність до виявлення та постановки проблеми;
- спроможність генерувати значну кількість ідей;
- гнучкість – можливість продукувати різні ідеї;

- оригінальність – здатність відповідати нестандартно;
- спроможність удосконалювати предмет, додавати деталі [3].

В умовах переміщеного університету розвиток креативності майбутніх учителів математики стикається із такими проблемами:

- 1) не стабільний зв'язок та безпекові моменти для студентів та викладачів, які знаходились (знаходяться) на тимчасово окупованих територіях, не завжди дозволяють виходити на заняття за розкладом;
- 2) складне матеріальне та моральне становище студентів, які виїхали з окупації;
- 3) наявність значної кількості студентів, які виїхали закордон, потрапили у нові умови, в інші часові пояси;
- 4) невизначеність майбутнього, пов'язана із не реалізацією сподівань на швидку деокупацію.

У той же час війна, вимушене переміщення, зміна способу життя для значної кількості студентів призвели до, на перший погляд, абсолютно не очікуваних результатів щодо креативності. Зокрема, низка студентів виявила у процесі занять із методичних дисциплін суттєвий прогрес у таких компонентах креативності як гнучкість, оригінальність, спроможність удосконалювати предмет, додавати деталі. Вважаємо, що це пов'язано як із системним використанням основних шляхів та засобів розвитку креативності майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки, так і з набуттям нового (нехай стресового, а подекуди страшного) життєвого досвіду, необхідності адаптуватися до нових умов життя, пошуку нових можливостей у нових умовах.

До основних шляхів та засобів розвитку креативності майбутніх учителів математики у процесі навчання відносимо:

- використання таких інтерактивних форм як лекція-диспут, лекція-конференція, підготовка студентами творів, мінідоповідей та есе (у рамках дисципліни «Вступ до фаху»);
- використання «Rich» задач у процесі вивчення елементарної математики;
- організацію квазіпрофесійної діяльності студентів у процесі практичних та лабораторних занять із використанням кейс-методу, технології мікрОВикладання, аналізу відеофрагментів уроків вчителів-новаторів тощо;
- створення рефлексивного освітнього середовища навчання у процесі аудиторних занять та самостійної позааудиторної роботи студентів;
- розробку студентами інноваційних елементів методичного забезпечення в рамках педагогічної практики.

Ефективність реалізації цих шляхів і засобів пов'язана із цілісною роботою усіх підрозділів університету щодо подолання психологічних проблем студентів, створення індивідуальної освітньої траєкторії студентів, які не мають змоги постійно доєднуватись до аудиторних занять.

#### **Література**

1. Шапар В.Б. Психологічний тлумачний словник. Харків : Прапор, 2004. 640 с.
2. Suchikova, Y., Tsybuliak, N. Universities without walls: global trend v. Ukraine's reality *Nature*, 2023, 614(7948), pp. 413.
3. Vlasenko K., Achkan V., Chumak O., Lovianova I. and Armash T. Problem-based approach to develop creative thinking in students majoring in mathematics at teacher training universities. *Universal Journal of Educational Research* 8(7), p. 2853 – 2863 (2020). doi: 10.13189/ujer.2020.080712
4. Yeo B.W. Mathematical tasks: clarification, classification and choice of suitable tasks for different types of learning and assessment. *Mathematics and Mathematics Education technical report series*, 2007. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.517.5875&rep=rep1&type=pdf>

**Анотація.** Ачкан Віталій Валентинович. **Проблеми розвитку креативності майбутніх учителів математики в умовах тимчасово переміщеного університету.** *Окреслено проблеми, із якими стикаються викладачі тимчасово переміщеного університету у процесі розвитку креативності майбутніх учителів математики та окремі шляхи та засоби подолання цих проблем.*

**Ключові слова:** *креативність, учителі математики, тимчасово переміщений університет.*

**Summary.** Vitaliy Achkan. **Problems of creativity development of future mathematics teachers in the conditions of a temporarily relocated university.** *The problems that face the consequences of a temporarily relocated university in the process of developing the creativity of future mathematics teachers and around the ways and means of dealing with these problems are described.*

**Key words:**

**О. М. Бабенко**

*к.пед.н., доцент,*

*ORCID 0000-0002-1416-2700,*

*olena.ukrajna@gmail.com*

**Ю. В. Харченко**

*к.х.н., доцент*

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

*ORCID 0000-0002-8960-2440,*

*yuvlakhar@gmail.com,*

**В. І. Павліченко**

*Комунальна установа Сумська спеціалізована школа*

*I-III ступенів № 25, м. Суми Сумської області*

*tori-ja-08@ukr.net*

## **ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА ЗЕЛЕНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ**

Протягом тривалого часу провідною тенденцією в нашій освіті є активна інтеграція України до європейського простору на різних рівнях – правовому, економічному, культурному, освітньому. Одним із пріоритетів Європейської Комісії є напрям Green Deal, як забезпечення сталого розвитку та подолання наслідків зміни клімату та деградації довкілля [2]. Особливо важлива роль у формуванні зелених навичок та екосвідомості відводиться освіті.

При формуванні екосвідомої особистості роль викладача полягає у створенні усіх умов для забезпечення розуміння студентами важливості оволодіння зеленими навичками, свідомого ставлення до проблеми збереження довкілля, розуміння основних проблем, пов'язаних із збереженням довкілля в контексті Цілей сталого розвитку, зокрема:

- ціль 2: викорінення голоду, забезпечення продовольчої безпеки та покращення харчування, заохочення раціонального ведення сільського господарства;
- ціль 3: забезпечення здорового способу життя та добробуту людей будь-якого віку;
- ціль 11: забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів;
- ціль 12: забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;
- ціль 13: вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;
- ціль 15: захист і відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення та повернення назад процесу деградації земель і зупинення втрати біорізноманіття.

Переконані, що ціллю, досягнення якої має стати фундаментом у процесі досягнення усіх цілей є ціль сталого розвитку 4: забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх.

Тому так важливо формувати зелені навички та екосвідомість саме у майбутніх учителів [1]. На кафедрі біології людини, хімії та методики навчання хімії було започатковано напрям наукової та педагогічної роботи, метою якого є формування еконавичок та екосвідомості. Виділяємо сім складових цього процесу.

I. Першою складовою вважаємо власне екосвіту самих викладачів, зумовлену необхідністю глибокої та системної обізнаності з напрямом Green Deal. Реалізація цієї вимоги можлива через участь у різноманітних тренінгах, курсах і вебінарах. Особлива увага приділяється питанню інтеграції Цілей сталого розвитку у викладання, курси та навчальні програми.

II. Друга складова – це залучення студентів до проведення наукових досліджень. На кафедрі функціонує Науково-дослідна лабораторія хіміко-екологічного моніторингу довкілля, а також студентські проблемні групи, у рамках яких проводяться екологічні дослідження та аналіз отриманих результатів. Здобувачі освіти активно беруть участь у наукових конференціях та конкурсах, де представляють свої дослідження та діляться отриманими навичками. Таким чином реалізується співпраця у різних напрямках дослідження довкілля, координація спільної дослідницької діяльності, вироблення єдиних критеріїв до оцінки стану навколишнього середовища, забезпечується збір і обробка інформації про стан навколишнього природного середовища а також поширення екологічних знань, обмін досвідом в організації науково-дослідницької роботи.

III. Третя складова – участь в екологічних проектах і грантах як викладачами, так і здобувачами освіти. Важливим показником того, що проведена робота приносить свої результати є те, що студенти з власної ініціативи беруть участь у конкурсах і грантових програмах та виграють їх, пропонуючи саме тематику формування еконавичок. Викладачі максимально підтримують студентів у проведенні досліджень та проектів, спрямованих на вирішення конкретних екологічних проблем або в цілому розвитку зелених навичок. Наприклад, започаткування інноваційного екотерапевтичного заходу "Екоспокій". Цей проект був повністю розроблений та реалізований студентами, суть його полягала у

поєднанні екологічних бесід і навчальних екскурсій із арт-терапевтичними локаціями.

IV. Четверта складова успішного формування екологічної свідомості та зелених навичок здобувачів освіти – публікації та виступи як викладачів, так і студентів одноосібно і в співавторстві.

V. П'ятою складовою є особистий екологічний приклад. Так, на природничо-географічному факультеті всі наукові, публічні, просвітницькі заходи проводяться як еко-френдлі а також всіляко демонструється позитивне ставлення до сталого способу життя, до питань енергоефективності, відмови від одноразових пластикових речей, пакетів, посуду, свідомого споживання, економії природних ресурсів тощо. Під час конференцій, наукових заходів ми відмовляємося від виготовлення друкованої продукції, флаєрів, рекламок, знаючи, яку шкоду це приносить зеленим насадженням.

VI. Шостою складовою є залучення до обговорень і діалогу громадськості, містян, керівництва із закликом до обміну думками щодо екологічних проблем і шляхів їх вирішення. Викладачі нашого факультету активно долучаються і самі організують гостьові лекції екологічної тематики, вебінари, круглі столи тощо.

VII. Сьома складова, на якій доцільно зробити акцент, це – різноманітні позанавчальні заходи, у яких беруть участь студенти, можуть власноруч досліджувати природу, антропогенне навантаження на неї та навчаються проводити природозахисні заходи. У кінці 2022-2023 навчального року був започаткований важливий напрям набуття екоосвідомості та еконавичок – участь у міжнародних літніх наукових школах, де студенти можуть глибше вивчати екологічні питання у контексті сталого розвитку. Зокрема, у рамках роботи Міжнародної школи «Natural Science Research School» (Україна-Словаччина) студенти мали змогу на практиці реалізувати отримані під час навчання знання та навички і в польових умовах дослідити фізико-хімічні показники (значення рН, загальної твердості, вмісту нітратів, нітритів, вільного хлору та катіонів важких металів) як природних поверхневих вод (озер, річок, гірських водоспадів), так і води, що призначена для господарсько-питного використання. Визначали залежність зміни параметрів і показників від різних факторів. Виконуючи програму Міжнародної школи, студенти ознайомилися із принципами та практикувалися у роздільному сортуванні відходів, у проведенні гідро- та хіміко-екологічних досліджень. Однією із форм роботи під час роботи школи були так звані «круглі столи», під час яких розглядали питання, пов'язані із проблемами збереження довкілля, використанням відновлюваних джерел енергії та ризиками, які при цьому виникають, необхідністю свідомого споживання як природних ресурсів, так і продуктів харчування та побуту. За результатами проведеної Літньої школи студенти створювали власні проекти та публікації, що сприяло розповсюдженню ідей Цілей сталого розвитку та популяризації культури екологічної свідомості серед студентської молоді.

Отже, проведені заходи, і особливо реалізована літня міжнародна школа стали дієвим фактором популяризації ідей, пов'язаних із формуванням зелених навичок і екоосвідомості студентів; підвищення розуміння студентів щодо необхідності популяризації цих ідей серед молоді і населення нашої країни. Адже тільки так ми зможемо наблизитись до реалізації цілей сталого розвитку.

#### **Література**

1. Бондар О. І., Барановська В. Є., Єресько О. В. та ін. (2015). Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях : науковометодичний посібник для вчителів. О. І. Бондарь (ред.). Херсон : Грінь Д.С.
2. The European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. Режим доступу: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

**Анотація.** **Бабенко О. М., Харченко Ю. В., Павліченко В. І. Формування та розвиток екологічної свідомості та зелених навичок здобувачів освіти.** У статті досліджується важливість формування та розвитку екологічної свідомості та зелених навичок особистості та особлива роль викладача у цьому процесі. Зокрема, поетапний процес створення умов для забезпечення розуміння здобувачами освіти важливості оволодіння зеленими навичками, свідомого ставлення до проблеми збереження довкілля, розуміння основних проблем, пов'язаних із збереженням довкілля в контексті Цілей сталого розвитку.

**Ключові слова:** екологічна свідомість, зелені навички, цілі сталого розвитку, Green Deal.

**Summary.** **Babenko O. M., Kharchenko Yu. V., Pavlichenko V. I. Formation and development of students' environmental awareness and green skills.** The article examines the importance of the formation and development of environmental awareness and green skills of the person and the special role of the teacher in this process. In particular, a step-by-step process of creating conditions to ensure that students understand the importance of acquiring green skills, a conscious attitude to the problem of environmental preservation, understanding the main problems related to environmental preservation in the context of the Sustainable Development Goals.

**Key words:** environmental awareness, green skills, sustainable development goals, Green Deal.



**К. П. Хоменко**

*кандидат педагогічних наук,  
КУ Сумська гімназія №1 м. Суми, м. Суми  
ORCID (за наявності),  
khomeenko1975@ukr.net*

**О. В. Хоменко**

*доктор фізико-математичних наук, професор  
Сумський державний університет, м. Суми  
ORCID 0000-0001-8755-9592,  
o.khomeenko@mss.sumdu.edu.ua*

## ПОРІВНЯННЯ СПЕЦИФІКИ ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО ТА НМТ

Кожен, хто планує своє майбутнє пов'язати з медициною, психологією, фармацевтикою тощо, стикається з необхідністю складати ЗНО/НМТ з біології. До повномасштабного вторгнення російської федерації ЗНО з біології складало більше 25% всіх зареєстрованих на іспити.

Готуючись до ЗНО учні самостійно обирають формат підготовки – самостійно, з репетитором, курси у закладах вищої освіти або факультативні курси з необхідних предметів у закладах середньої освіти. Але в будь-якому разі мають розуміти про наполегливість, систематичність, налаштованість на продуктивність й високий результат. Підготовка до ЗНО/НМТ завжди пов'язана з високим рівнем стресу в учнів. У режимі стресу інформація засвоюється гірше, а тому заспокойтеся та подбайте про початок підготовки заздалегідь. Чим більше часу на повторення матеріалу, підготовку до ЗНО/НМТ тим краще.

У КУ Сумська гімназія №1 м. Суми тісні зв'язки з закладами вищої освіти м. Суми. Наші старшокласники відвідують курси, які вони пропонують, приймають участь у пробних ЗНО на базі цих закладів, представники приймальних комісій проводять зустрічі з педагогічним колективом, учнями та їх батьками роз'яснюючи особливості проведення ЗНО/НМТ та вступної компанії.

Чи є різниця у підготовці до ЗНО або до НМТ? Протягом багатьох років у 10-11-х класах нашого закладу проводяться додаткові факультативні курси та індивідуальні заняття з профільних предметів для того, щоб забезпечити кращу підготовку учнів до ЗНО, а зараз НМТ. Ця підготовка здійснюється за чинними програмами ЗНО, у тому числі і з біології за програмою зовнішнього незалежного оцінювання, яка затверджена наказом Міністерства освіти і науки № 1426 від 20 грудня 2018 року [1].

Популярною є думка, що НМТ здати легше. Але давайте розберемося. ЗНО – зовнішнє незалежне оцінювання, яке проводилося з окремих предметів у різні дні. Учні і тоді перебували у стресовому стані, але налаштувалися на окремий предмет в окремий день. З року в рік механізм проведення удосконалювався. Традиційне ЗНО давало можливість учню максимально проявити себе, показати свій рівень підготовки.

НМТ – національний мультипредметний тест, або як ще його називають «воєнний» ЗНО, якій проводиться з визначеної кількості предметів в один день. І звичайно, він не може у повній мірі замінити тестування ЗНО.

У 2022 році НМТ проводився з двох предметів – українська мова та математика. У 2023 році – вже з трьох – два обов'язкових предмети: українська мова, математика та предмет на вибір учня. Зміни є і у НМТ 2024 року – три обов'язкових предмети: українська мова, математика, історія України та предмет на вибір учня, який у цьому році розширився за рахунок географії та української літератури. НМТ 2024 року буде тривати чотири години: дві години українська мова та математика і після двадцяти хвилинної перерви ще дві години – історія України та предмет, який вибрав учень [2].

Звичайно НМТ має певні переваги у порівнянні з ЗНО: проводиться в один день, наблизений до ЗНО, менші пункти тестування, не треба друкувати велику кількість зошитів, можливість оперативно реагувати на загрози. Але треба враховувати і психологічний стан учасників освітнього процесу, коли треба здати іспит з чотирьох предметів в один день. А це явно не було враховано при затвердженні процедури проходження НМТ 2024 року. Вже третій рік учні будуть складати іспити у режимі воєнного стану у державі. Але організатори НМТ 2024 року працівники *Українського центру оцінювання якості освіти не проводять обговорення по зміні програм зовнішнього незалежного оцінювання з урахуванням ситуації сьогодення*. Тому готуючи дітей до цього тесту ми, звичайно, у першу чергу приділяємо увагу темам, які прописані у чинній програмі ЗНО з біології, а також акцентуємо увагу на психологічному стані кожної дитини. Використовуємо нескладні поради які допоможуть зробити процес навчання більш ефективним:

1. Повторювати вивчене в той же день. За даними психологічних досліджень 75% нової інформації запам'ятовується, якщо її повторити в той же день.
2. Задіювати різні типи пам'яті (зорову, слухову, письмову). Біологія — наука, яка потребує візуалізації. У якості візуальних джерел можуть слугувати концепти, інтерактивні ігри, мобільні додатки, які дозволяють завантажувати зображення. Можна активно використовувати відео- та аудіолекції.
3. Має бути чіткий графік підготовки. Мозок привчається працювати систематично.
4. Концентрація на важливому. Масте потурбуватися, щоб вас ніхто не відволікав під час підготовки. Визначте теми, яким, на ваш погляд, треба приділити більше уваги під час підготовки до іспитів [3].

Підсумовуючи, хочемо зазначити, що НМТ не заміняє ЗНО, але, на даний час, він є «рятівною паличкою», яка дозволяє закладам вищої освіти провести відбір серед вступників на максимально безкорупційній основі.

#### **Література**

1. Програма зовнішнього незалежного оцінювання затверджена наказом Міністерства освіти і науки № 1426 від 20 грудня 2018 року – Режим доступу: [https://osvita.ua/doc/files/news/9/943/PROGRAMA\\_2020\\_BIO-2-26.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/9/943/PROGRAMA_2020_BIO-2-26.pdf)
2. <https://life.pravda.com.ua/society/2023/09/28/256776/>
3. <https://skileo.com.ua/yak-pidhotuvatysia-do-zno-z-biologii/>

**Анотація. Хоменко К.П., Хоменко О.В. Порівняння специфіки підготовки до ЗНО та НМТ.** *Протягом багатьох років у 10-11-х класах нашого закладу проводяться додаткові факультативні курси та індивідуальні заняття з профільних предметів для того, щоб забезпечити кращу підготовку учнів до ЗНО, а зараз НМТ. Ця підготовка здійснюється за чинними програмами ЗНО. НМТ має певні переваги у порівнянні з ЗНО: проводиться в один день, наближений до ЗНО, менші пункти тестування, не треба друкувати велику кількість зошитів, можливість оперативно реагувати на загрози. НМТ не заміняє ЗНО, але, на даний час, він є «рятівною паличкою».*

**Ключові слова:** зовнішнє незалежне оцінювання, національний мультипредметний тест, програма підготовки до ЗНО.

**Abstract. Khomenko K.P., Khomenko O.V. Comparison of the specifics of preparation for the external independent assessment and national multi-subject test.** *For many years, for the 10th-11th grades of our institution additional elective courses and individual classes have been conducting in specialized subjects in order to ensure better preparation of students for the external independent assessment (EIA), and now the national multi-subject test (NMT). This training is carried out according to the current programs of EIA. NMT has certain advantages in comparison with EIA: it is held on one day, close to EIA, smaller testing points, no need to print a large number of notebooks, the ability to quickly respond to threats. NMT does not replace EIA, but currently it is a “saving stick”.*

**Key words:** external independent assessment, national multi-subject test, program of preparation for external independent assessment.

**М. В. Каленик**

кандидат педагогічних наук, доцент, д  
екан фізико-математичного факультету,  
ORCID 0000-0001-7416-4233

**Є. О. Цирулик**

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна  
mvkalenik@gmail.com  
tsurylukl@gmail.com

### **РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Програмні засоби, що застосовуються в сучасних інформаційних технологіях, мають, як правило, широкі функціональні можливості, мають розвинений користувальницький інтерфейс і можуть використовуватися самостійно у вигляді комп'ютерних інформаційних технологій.

Інформаційні технології можуть розв'язати проблеми навчання професійного спілкування та інтенсифікувати навчальний процес завдяки підвищенню темпу, індивідуалізації навчання, моделюванню ситуацій, збільшенню активного часу кожного, хто навчається, і посиленню наочності, завдяки перевагам інформаційних технологій.

Розробляючи принципи організації навчання за допомогою інформаційних технологій, необхідно брати до уваги, з одного боку, дидактичні властивості та функції навчання самих засобів інформаційних технологій, як основи навчання, з іншого боку, концептуальні напрямки дидактичної організації такого навчання, як елемента загальної системи освіти на сучасному рівні.

Комп'ютерне навчання несе в собі величезний мотиваційний потенціал. За умови правильно складеної програми комп'ютер може допомогти вчителю індивідуалізувати та диференціювати навчальний процес. Комп'ютер гарантує конфіденційність. У тому разі, якщо не ведеться запис результатів для вчителя, тільки сам учень знає, яких помилок він припустився, і не боїться, що викладач дізнається його результати. Таким чином, самооцінка учня, що навчається, не знижується, а на уроці створюється психологічно комфортна атмосфера. Комп'ютер забезпечує більший ступінь інтерактивності навчання, ніж робота в класі або в спеціалізованому

кабінеті. Це забезпечується постійною і прямою реакцією машини на відповіді учня, якого навчають під час виконання вправи. Оскільки учні самі визначають темп роботи, комп'ютерне навчання якнайкраще відповідає принципам індивідуального навчання. Учні можуть припускатися будь-якої кількості помилок і витрачають навчальний час тільки на виправлення, аналіз власних помилок і можуть не слухати, як учитель знову пояснює вже знайомий матеріал.

Вирішальним фактором успішного впровадження інформаційних технологій у навчальний процес є готовність і спроможність учителів освоїти засоби інформаційних технологій і запропонувати нові методики навчання з використанням цих засобів.

Слід зазначити, що низка суттєвих позитивних чинників, що підвищують ефективність навчання учнів - використання мультимедійних технологій. Це досягається зануренням учня в принципово нове інформаційно-технологічне середовище, що забезпечує розширену інтерактивну взаємодію, максимально наближену до природного навчання, а для розвитку творчого потенціалу індивіда - розвиток у школярів умінь здійснювати прогнозування результатів своєї діяльності, розробляти стратегію пошуку шляхів та методів розв'язання завдань.

Необхідним є забезпечення педагогічними та методичними розробками, спрямованими на виявлення оптимальних умов використання засобів нових інформаційних технологій з метою інтенсифікації навчального процесу, а саме: архівне зберігання достатньо великих обсягів інформації з можливістю її передачі, а також легкого доступу та звернення користувача до центрального банку даних; автоматизація процесів обчислювальної інформаційно-пошукової діяльності, а також опрацювання результатів навчального експерименту з можливістю багаторазового доступу та звернення користувача до центрального банку даних; автоматизація процесів обчислювальної інформаційно-пошукової діяльності, а також опрацювання результатів навчального експерименту з можливістю багаторазового використання.

Реалізація перерахованих вище можливостей інформаційних технологій дає змогу організувати такі види діяльності, як: реєстрація, збирання, накопичення, зберігання, оброблення інформації про об'єкти, явища, процеси, які вивчають, зокрема ті, що реально протікають, і передавання досить великих обсягів інформації, представленої в різних формах; інтерактивний діалог - взаємодія користувача з програмною (програмно-апаратною) системою. На відміну від діалогового, (що передбачає обмін текстовими командами (запитами) і відповідями (запрошеннями)), характеризується реалізацією більш розвинених засобів ведення діалогу. Це можливість ставити запитання в довільній формі, з використанням "ключового" слова, у формі з обмеженим набором символів, при цьому забезпечується можливість вибору варіантів змісту навчального матеріалу, режиму роботи.

Перераховані вище види діяльності ґрунтуються на інформаційній взаємодії між учнем, якого навчають, учителем і засобами нових інформаційних технологій і водночас спрямовані на досягнення навчальних цілей, що утворюють інформаційно-навчальну діяльність.

Програмні продукти для навчального процесу найчастіше являють собою електронні варіанти таких навчально-методичних матеріалів: комп'ютерні презентації ілюстрованого характеру; електронні словники, довідники та підручники; лабораторні практикуми з можливістю моделювання реальних процесів; програми-тренажери; тестові програми; електронні підручники.

У системі освіти на сьогодні накопичено безліч різних комп'ютерних програм навчального призначення. Поява комп'ютерів нових поколінь стимулювала подальшу комп'ютеризацію навчання, наприклад, винахід інтелектуальних навчальних систем, що базуються на роботах у царині штучного інтелекту, зокрема, теорії експертних систем - складних програм, які маніпулюють спеціальними експертними знаннями в предметних галузях. Ці системи розв'язують задачі, застосовуючи логіку й емпіричні способи та засоби збирання, оброблення й передавання інформації для отримання нових відомостей про досліджуваній об'єкт, у різних куточках нашої планети.

Проблема інтелектуальних здібностей школярів засобами комп'ютерного навчання розглядається в сучасній науці як міждисциплінарна і вивчається в різних аспектах: уточнюються співвідношення інтелектуальних здібностей, творчих якостей і мислення особистості.

На наш погляд, знання, уміння та навички з реалізації дидактичних принципів відповідатимуть тенденціям інтенсивного застосування комп'ютерної технології і для вчителів фізики здійснюватимуться успішно, відповідно до перспектив комп'ютеризації педагогічної діяльності в тому разі, якщо буде розроблятися спеціальний зміст фахової підготовки педагогів, зорієнтований на реалізацію дидактичних принципів учителями фізики; матеріально-технічна база для здійснення комп'ютерного навчання відповідатиме.

Процес навчання школярів може бути ефективним, якщо під час пояснення певних завдань будуть використані комп'ютерні технології, тому що: їхнє використання оптимізує діяльність учителя; застосування кольору, графіки, звуку, сучасних засобів відеотехніки дає змогу моделювати відмінність ситуації та середовища, розвиваючи при цьому інтелектуальні здібності учнів; дають змогу посилити інтереси учня, без чого неможливий інтелектуальний розвиток.

#### Література

1. Каленик М.В. Використання комп'ютера на уроках фізики в основній школі // Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі: збірник статей. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. – С. 46 – 49.

2. Каленик М., Цирулик Є. Розвиток інтелектуальних здібностей учнів основної школи при навчанні фізики. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 24-26 жовтня 2022 р. / за ред. С.О. Лебединського – Суми: ІПФ НАН України, 2022. – С. 29-31

**Анотація. Каленик М.В., Цирулик Є.О. Розвиток інтелектуальних здібностей учнів засобами комп'ютерних технологій.** У роботі порушується проблема розвитку інтелектуальних здібностей школярів засобами комп'ютерних технологій, що є особистісним утворенням, яке виражається в комплексі знань, умінь, особистісних характеристик, що забезпечують таку взаємодію з учнями, за якої створюються оптимальні умови для розвитку творчої особистості.

**Ключові слова:**

**Summary. Kalenyk M., Tsyruyk E. Development of intellectual abilities of students by means of computer technologies.** The paper deals with the problem of developing students' intellectual abilities by means of computer technologies, which is a personal formation, which is expressed in a set of knowledge, skills, personal characteristics that provide such interaction with students, which creates optimal conditions for the development of a creative personality.

**Key words:**

**О. В. Карупу**

канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
Національний авіаційний університет, Київ,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8077-3323>  
e-mail: karupu@ukr.net;

**Т. А. Олешко**

канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
Національний авіаційний університет, Київ,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8054-1178>  
e-mail: 111ota@ukr.net;

**В. В. Пахненко**

канд. техн. наук, доцент,  
Національний авіаційний університет, Київ,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4082-9126>  
e-mail: pobeda586@gmail.com

## **ПРО РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧАННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ В АНГЛОМОВНИХ МУЛЬТИНАЦІОНАЛЬНИХ АКАДЕМІЧНИХ ГРУПАХ**

Національний авіаційний університет (НАУ) є авторитетним міжнародним центром підготовки спеціалістів для авіаційної галузі, в якому традиційно навчається багато іноземних студентів. Саме тому викладачі традиційно приділяють велику увагу вирішенню різноманітних організаційних та методичних питань, пов'язаних з підготовкою студентів з різних країн світу. В НАУ з 1999 року на окремих напрямках викладання всіх предметів здійснюється англійською мовою. Впровадження англомовного 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 англомовних групах зацікавлені як іноземні, так і українські студенти, зорієнтовані на наступне працевлаштування в авіаційних компаніях, що здійснюють міжнародні перевезення. Відмітимо, що робота викладачів з англомовними групами, в яких навчаються як українські, так і іноземні студенти, має певну специфіку. Починаючи з 2007 року в рамках англомовної 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]).

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. При вивченні іноземними студентами прямої на площині та канонічних рівнянь 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 вивчення іноземними студентами (на жаль, і українськими також) є мікромодуль «Дослідження алгебраїчних рівнянь кривих другого порядку» і особливо мікромодуль «Дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку». Ці складнощі, як правило, є наслідком недостатнього рівня навичок оперування квадратичними формами, низького рівня аналітичних навичок при застосуванні квадратичних форм і особливо поганим відчуттям геометричної суті розв'язуваної задачі.

Крім англомовних навчальних посібників, нами розроблено опорні матеріали, адаптовані для студентів різних напрямів. Корисним для студентів є також використання різноманітних опорних конспектів і електронних ресурсів.

Крім того слід відмітити, що оскільки для українських студентів (і для іноземних також) є важливим володіння і українською термінологією, то при викладанні саме цих питань слід також підкреслювати певну специфіку термінів (скалярний добуток – dot product, векторний добуток – cross product, мішаний добуток – triple product, канонічні рівняння прямої – symmetric equations of the straight line, канонічні рівняння кривих другого порядку – standard equations of the conics, рівняння прямої у відрізках – intercept equations of the straight line і т. д.).

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. Питання, що постають при викладанні лінійної алгебри та аналітичної геометрії в англомовних групах, мають певну специфіку. Частина цих проблем, пов'язана з мультинаціональним складом англомовних груп, розглядалася нами в [5–7].

Особливості роботи з англомовними студентами, що навчаються за ІТ спеціальностями, і використання інформаційних технологій в організації колективних форм роботи студентів розглядалися нами в [7–9]. Розглянутий 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.

#### Література

1. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про викладання математичних дисциплін англійською мовою іноземним студентам. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2012. 2/2 (56). С. 11–14.
2. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про деякі актуальні проблеми викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії в рамках системи англомовної освіти НАУ. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2021. Вип. 2(18). С. 13–21.
3. 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. Physics and Mathematics Education. 2020. Issue 4 (26). P. 21–26.
4. Карупу О. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В. Про особливості викладання окремих розділів аналітичної геометрії англомовним студентам Національного авіаційного університету. Фізико-математична освіта. 2019. № 4(22). С. 61–67.
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., Oleshko T., Pakhnenko V., Pashko A. 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.
8. Karupu O., Oleshko T., Pakhnenko V. Modeling Future Aviation and IT Specialists' Professional Skills Development on Mathematical Practical Training with Application of Information Technologies. 2021 IEEE 3rd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine. 2021, P. 215–220. <https://doi.org/10.1109/ATIT54053.2021.9678904>
9. Karupu, O., Oleshko, T., Pakhnenko, V., Pashko, A. Application of Google Workspace in Mathematical Training of Future Specialists in the Field of Information Technology. In: Hu, Z., Dychka, I., He, M. (eds) Advances in Computer Science for Engineering and Education VI. ICCSEEA 2023. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. 2023. vol 181. Cham: Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36118-0\\_80](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36118-0_80)

**Анотація.** Карупу Олена Вальтерівна, Олешко Тетяна Анатоліївна, Пахненко Валерія Валеріївна. Про розвиток інтелектуальних умінь студентів технічних спеціальностей в процесі вивчення окремих питань лінійної алгебри та аналітичної геометрії в англомовних мультинаціональних академічних групах. 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.** Olena Karupu, Tetiana Oleshko, Valeria Pakhnenko. On development of intellectual skills of students of technical specialties in the process of studying some questions of linear algebra and analytical geometry in English-speaking multinational academic groups. 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.

**Л. Д. Кизименко**

доктор біологічних наук, кандидат технічних наук, професор  
Директор НЗВО «ЛП», Львів

**Р. І. Швай**

доктор педагогічних наук, професор  
Директор Інституту педагогіки

Поморської Вищої Школи в Старогарді Гданського, Польща

### ПІДПРИЄМНИЦЬКІ КОМПЕТЕНЦІЇ У СИСТЕМІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНАМ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

**Постановка проблеми.** Сьогодні вже нікого не треба переконувати, що підприємництво є надзвичайно важливою справою. Раніше досить розповсюдженим був погляд, що бізнесом мають цікавитися, приймати у ньому участь та отримувати від цього дохід повинні лише спеціалісти-економісти. Але життя вносило свої корективи і бізнес став рекрутувати нових суб'єктів діяльності. І особливо це спостерігалось у кризові часи, коли підприємництвом були змушені займатися ті, хто ніколи цього не робили та працювали «за наймом». Але ж соціально-економічний розвиток будь-якої держави не може бути успішним без забезпечення ефективної зайнятості економічно активного населення. Особливо важливою в даному контексті є проблема забезпечення працевлаштування молоді, адже саме молоді люди мають стати авторами і творцями інноваційних змін [2]. В той же час молоді люди є особливо вразливими в питаннях працевлаштування. Рівень молодіжного (до 35 років) безробіття в Україні становить 22,8%, тоді як в Європейському Союзі цей показник становить 19,7% [1]. Звідси і актуальність проблеми додаткового надання підприємницьких компетенцій у системі навчання дисциплінам природничо-математичного циклу. Молодіжне підприємництво – це самостійна ініціативна на власний ризик господарська діяльність, що здійснюється молодими людьми віком до 35 років. Стимулювання молоді до особистої ініціативи дозволяє одночасно вирішувати декілька задач. Окрім скорочення рівня безробіття наслідком молодіжного підприємництва є розвиток малого та середнього бізнесу, зниження соціальної напруги та соціально-економічний розвиток регіонів.

**Основні матеріали дослідження.** Молоді люди є особливо вразливими в питаннях працевлаштування. Очевидно, що люди, котрі якось підготовані до підприємницької діяльності можуть легше адаптуватися до кризових умов, ставши «само зайнятими», які отримують від цього дохід. Але для успішного бізнесу крім потреби в доході потрібна і відповідна мотивація, формування якої має відбуватися на усіх стадіях навчального процесу.

Що ж ми знаємо зі світового досвіду? У капіталістичних країнах (наприклад в США) населення привчають до думки про створення власного бізнесу з дитячих років. Чи доцільно так само робити в Україні? Заохочення дітей та молоді до думки про створення власного бізнесу може мати свої позитивні сторони, але важливо забезпечити цей процес відповідними навчальними та підтримувальними ресурсами. Доцільність такого підходу в Україні може бути розглянута з різних точок зору:

Позитивні аспекти: це, перш за все, формування підприємницького мислення: Вчення дітей та молоді про підприємництво може розвивати їхні підприємницькі навички, такі як креативність, інноваційність, прийняття ризику та навички управління. Це також і розвиток самостійності та відповідальності: Власний бізнес може надати можливість самостійно приймати рішення та відчувати відповідальність за свою діяльність. Крім того, це й підвищення фінансової грамотності: Розуміння фінансів та грошових аспектів бізнесу може бути корисним у навчанні дітей особистим фінансовим навичкам. І, нарешті, це зміцнення місцевої економіки: Успішні малий та середній бізнес можуть призвести до розвитку місцевих громад та сприяти збільшенню зайнятості.

Важливо також враховувати певні виклики, до яких, у першу чергу, відноситься **підготовка та підтримка**: Необхідно надати дітям та молоді необхідні знання, навички та ресурси для успішного розвитку бізнесу. Сюди ж треба віднести і **менторство та консультування**: Підтримка від досвідчених підприємців та консультантів може бути важливою для успіху молодих підприємців. Крім того, важливими є і **безпека та регуляція**: Важливо забезпечити, щоб діти та молодь розуміли правові та етичні аспекти підприємництва.



Отже, навчання та підтримка підприємництва в Україні можуть бути корисними, але важливо забезпечити цей процес відповідними освітніми та підтримувальними ресурсами для дітей та молоді.

І що ж мотивує людей займатися підприємництвом? Існує багато мотивів, які можуть надихнути людей на зайняття підприємницькою діяльністю. Ось деякі з них. Це, наприклад, бажання досягти незалежності, оскільки багато людей хочуть мати контроль над своїм робочим графіком та рішеннями. З'являється можливість розвивати власну ідею, позаяк підприємці можуть реалізовувати свої власні концепції та ідеї у справжньому житті. Має місце також фінансовий стимул, оскільки успішне підприємництво може приносити високий дохід та фінансову незалежність. З'являється також можливість більше впливати на світ, позаяк успішні підприємці можуть вносити позитивний внесок у суспільство через створення робочих місць, інновацій та благодійність. Має місце також поява ризику та викликів, що для деяких людей є привабливим. Це лише деякі з можливих мотивів. Кожна людина має свої власні унікальні причини для зайняття підприємництвом.

Виникає закономірне питання: чи доцільно учнів шкіл і особливо студентів готувати до екстремальних ситуацій і давати їм первинну інформацію, яка може бути використана для власного підприємництва? Очевидно, що доцільно знайомити учнів шкіл і особливо студентів з основами фінансів, фінансовою грамотністю та навичками підприємництва, що може бути дуже корисним. Це допоможе молоді краще розуміти та управляти своїми фінансами, а також розвивати навички, які можна використати для створення власного бізнесу.

Все це спонукає до введення при навчанні базовим дисциплінам додаткового спецкурсу, котрий надавав би первинні компетентності для організації власного бізнесу. І це може бути вельми корисним, позаяк він може надати студентам основні знання та навички, які вони можуть використовувати для організації власного бізнесу. Такий курс може включати в себе різні теми, як, наприклад: основи бізнес-планування, управління фінансами, маркетинг та реклама, основи правового регулювання підприємницької діяльності та інші. Важливо також надати студентам можливості для практичного застосування отриманих знань, наприклад, через практичні завдання, кейси та проекти. Цей курс може допомогти студентам набути важливі навички, які їм можуть знадобитися в майбутньому незалежно від того, чи вони планують займатися власним бізнесом, чи працювати в іншому секторі. Зазначимо також, що у сучасному світі, де швидко змінюються економічні умови, навички у сфері фінансів та підприємництва можуть бути надзвичайно цінними. Набуття у процесі навчання таких навичок може допомогти молоді вибудувати стійке фінансове майбутнє і набути практичних навичок для управління власними ресурсами.

Однак важливо надати студентам і учням достатньо часу для усвоєння цих знань, а також забезпечити підтримку та можливості для практичного застосування цих навичок.

**Висновки.** Накопичений нами досвід, набутий з 1984 року при використанні власних діагностичних технологій діагностики профорієнтаційних якостей молодих людей «Покликання», «Тактика взаємодії», «Обдарованість», «Дидакт», «Ранговий потенціал», «Інстинкти», «Готовність до підприємницької діяльності» та ін. базується на результатах досліджень понад 700 тисяч осіб переважно «молодіжного віку» (до 35 років). Він повністю підтверджує доцільність надання додаткових підприємницьких компетентностей в процесі отримання звичайної освіти. Ці компетентності суттєво полегшують долю молодих людей, котрі хочуть (чи змушені обставинами) організувати стартапи та започаткувати власний бізнес. І особливо це актуально у кризових умовах сьогодення.

#### Література

1. Гриневич, Л. Надто важливий. Чому потрібно прийняти новий закон про освіту? [Електронний ресурс] / Лілія Гриневич. Українська правда.–Текст. дані.–Київ 19 (2017).
2. Лисак О.І. Підприємництво як життєва перспектива сучасної молоді [Електронний ресурс] – Режим доступу: : <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/8137>
3. Максименко, С. Д. (2017). Формування підприємницьких навичок майбутніх фахівців як основа розвитку комерційного мислення. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки, (23), 40-44.
5. Solaimani, S., Nor, K. M., Shamsudin, F. M., & Ramayah, T. (2013). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurial intention of Malaysian university students. *Education + Training*, 55(8/9), 754-765.
6. Fayolle, A., Gailly, B., & Lassas-Clerc, N. (2006). Assessing the impact of entrepreneurship education programmes: a new methodology. *Journal of European Industrial Training*, 30(9), 701-720.
7. Lüthje, C., & Franke, N. (2003). The 'making' of an entrepreneur: Testing a model of entrepreneurial intent among engineering students at MIT. *R&D Management*, 33(2), 135-147.

#### Анотація.

#### Ключові слова:

**Summary.** The importance of supporting youth entrepreneurship was noted, and the need to equip students with business competencies at the stage of training in general education institutions was indicated.

**Key words:** youth entrepreneurship, labor market, youth unemployment, training in business competencies, educational processes, general education institutions.

## УМОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ УЧНІВ У СИСТЕМІ ПРЕВЕНТИВНОГО НАВЧАННЯ

Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» передбачає пошук нових моделей навчання, нових підходів освітнього процесу і превентивних дій вчителя як засобу педагогічної підтримки школяра в його особистісному розвитку. Реалізація програми «Нова українська школа» потребує зміни характеру діяльності педагога початкової школи, посилення її превентивної спрямованості на розвиток інтелектуальних здібностей учнів, формування інтелектуальних умінь як основи успішності навчання. Пріоритетним завданням навчання й виховання є не лише формування у здобувачів освіти певних знань, умінь та навичок, а й забезпечення подальшого становлення особистості, розвитку їх інтелектуального потенціалу.

Продуктивність сучасного навчання залежить від своєчасного обліку психолого-педагогічної домінанти й основних напрямків розвитку дитини, про методiku й технологію превентивної діяльності, можливості й умови організації роботи з учнями на принципах педагогічної взаємодії, співробітництва, педагогічної підтримки й запобігання негативним звичкам як основи асоціальних дій і вчинків.

Формування інтелектуальних умінь школярів доволі складний і суперечливий процес. Його результативність зумовлюється характером навчання і педагогічними умовами, в яких він реалізується. При цьому доцільно використовувати інноваційні методики, основу яких становлять різні форми стимулювання активності, прийомів і способів, що стимулюють закріплення інтелектуальних умінь учнів, усувають стереотипність їх дій у рішенні навчальних задач. Ці функції реалізуються, якщо будуть дотримані умови: а) Запобігання авторитарним діям і реалізація демократичного стилю діяльності у процесі навчання; б) Створення ситуації успіху в діяльності; в) Використання методiku співробітництва в роботі з молодшими школярами; г) домінування особистісного підходу над індивідуальним підходом.

*Запобігання авторитарним діям і реалізація демократичного стилю діяльності у процесі навчання створює необхідні обставини для активної інтелектуальної діяльності учнів.* При виваженій педагогічній підтримці в учнях розвивається інтелектуальна активність, креативність, інтерес до навчання – якості, які стимулюють формування їх інтелектуальних умінь як важливого ресурсу якості превентивного навчання. При цьому важливі не тільки форми, методи, засоби впливу на учнів, а й емоційна сприятливі обставини, психологічний комфорт для кожного школяра, без чого не можна стимулювати інтелектуальну активність учнів й формування їхніх інтелектуальних умінь.

*Створення ситуації успіху в діяльності підвищує інтерес учнів до навчання, активізує пізнавальну діяльність, закріплює інтелектуальні вміння.* Превентивні дії вчителя стимулюють інтелектуальну активність і спрямованість зусиль на формування інтелектуальних умінь без яких неможлива успішна пізнавальна діяльність учнів.

*Використання методiku співробітництва в роботі з учнями позитивно впливає на якість навчання.* Взаємодія й співробітництво педагога та учнів передбачає: а) чітке усвідомлення обома сторонами освітнього процесу спільності мети, яка повинна бути досягнута спільними зусиллями; б) своєчасна психологічна підтримка й допомога учням у досягненні поставленої мети. Взаємодія і співробітництво у процесі навчання позитивно впливає на формування інтелектуальних умінь й відношення учнів до навчання.

*Не менш важливою умовою формування інтелектуальних умінь учнів є опір на їх емоційну та поведінкову гнучкість.* Ці дві сторони єдиного процесу визначають ефективність рішення вчителем формування інтелектуальних умінь учнів.

Продуктивність формування інтелектуальних умінь учнів зумовлюється домінуванням особистісного підходу над індивідуальним, оскільки особистісний підхід передбачає розвиток і перетворення можливостей у здібності. За основу слід узяти його складові: опору на позитивні якості особистості й перспективу інтелектуального розвитку; потребу відчувати власну індивідуальність; визнання власної здібності до успішного навчання.

Таким чином, позитивні результати в роботі можуть бути отримані при забезпеченні сукупності педагогічних умов, які позитивно впливають на рівень сформованості інтелектуальних умінь і якість навчання.

### Література

1. N. Kondrashov, K. Kondrashova, A. Klim-Klimaszewska, O. Chashechnikova Methodological support - a means of optimizing the management of preparation of future teachers of mathematics for successful professional activities // Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2021. № 2 (18). С.113-120.

2. N. Tarasenkova, O. Chashechnikova, I. Bogatyreva Peculiar Properties of Mathematics Teacher Training in Ukraine // American Journal of Educational Research. 2013, Volume 1, Issue 11, PP.490-495 Publication Date (Web): 15 November 2013 DOI: 10.12691/education-1-11-6
3. Чашечникова О.С. Погляд на виклики сьогодення у підготовці майбутнього вчителя математики // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». Вип. №2.- 2020.- С.267-272.

**Анотація.** У статті розкриваються можливості навчання у формуванні інтелектуальних умінь учнів як основи використання інноваційних методик при дотриманні умов: а) запобігання авторитарним діям і реалізація демократичного стилю діяльності у процесі навчання; б) створення ситуації успіху в діяльності; в) використання методики співробітництва в роботі з молодшими школярами; г) домінування особистісного підходу над індивідуальним підходом.

**Ключові слова:** навчання, формування, інтелектуальні уміння, педагогічні умови

**Abstract.** The article reveals the possibilities of learning in the formation of students' intellectual skills as a basis for the use of innovative methods, subject to the following conditions: a) prevention of authoritarian actions and the implementation of a democratic style of activity in the learning process; b) creating a situation of success in activities; c) use of cooperation methods in work with younger schoolchildren; d) dominance of the personal approach over the individual approach.

**Key words:** training, formation, intellectual skills, pedagogical condition.

**В. Р. Король**

*Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка, Дрогобич  
viktorii.korol@dspu.edu.ua*

**І. В. Гордієнко**

*канд. пед. наук, доцент*

## ДЕЯКІ МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ ПРЯМИХ ТА ПЛОЩИН У ПРОСТОРИ

Основною проблемою на початку вивчення теми перпендикулярності прямих та площин є те, що учні із двовимірного простору «переходять» в реальний тривимірний простір, тобто приступають до вивчення властивостей стереометричних фігур, які існують в просторі трьох вимірів.

Всі знання та уявлення учнів про властивості фігур, які вивчались раніше, спирались на площину, а в тривимірному просторі площина стає самостійною фігурою і одночасно носієм всіх плоских фігур з їх багаточисельними властивостями. Нелегко учню уявити образ площини в тривимірному просторі, ще складніше уявити можливе розміщення в ньому трьох і більше площин і зовсім важко побачити розміщення на цих площинах вже відомих плоских фігур з їх властивостями.

Розглянемо ефективність використання методу доцільних задач у формуванні геометричних умінь, як складової математичної компетентності учнів, які опановують математику на рівні «Стандарт». Суть методу доцільних задач зводиться до того, що для кращого розуміння досліджуваного матеріалу учням пропонують підготовчі завдання. Вони можуть підготувати учнів до розуміння нового означення, до «відкриття» теореми, до розуміння її доведення, до самостійного виконання завдань. В умовах задачного підходу до побудови змісту навчання математики це можуть бути математичні задачі різного рівня складності, спрямовані на підготовку і власне засвоєння основних понять, фактів, способів діяльності. Задачі добираються у відповідності з вимогами до систем задач на засвоєння поняття, теореми, способу діяльності. За навчальною програмою з математики для учнів 10-11 класів рівня стандарту [1] розділ «Прямі і площини у просторі» представлено двома темами «Паралельність прямих і площин у просторі» і «Перпендикулярність прямих і площин у просторі». Серед предметних математичних компетентностей учнів, яких вони набувають у навчанні цих тем, визначено наступні: класифікувати і встановлювати взаємне розміщення прямих і площин у просторі; будувати зображення фігур і на них виконувати нескладні побудови; застосовувати відношення паралельності і перпендикулярності між прямими і площинами у просторі до опису відношень між об'єктами навколишнього світу.

### Література

1. Навчальні програми для 10-11 класів загальноосвітніх закладів. Математика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondaryeducation/educational\\_programs/1352202396/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondaryeducation/educational_programs/1352202396/)
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти// Освіта України. – 2004.-№5

**Анотація.** Король В. Р., Гордієнко І. В. Деякі методи вивчення перпендикулярності прямих та площин у просторі. Метод доцільних задач посилює функції задачного підходу у навчанні математики у профільній школі, оскільки використання наведених задач в якості системи доцільних задач у навчанні старшокласників здійснює вплив на їх мотиваційну та інтелектуальну сфери, сприяє формуванню предметних математичних компетентностей і відповідних їм геометричних умінь учнів.

**Ключові слова:** стереометрія, перпендикулярності прямих та площин у просторі.

**Abstract.** Korol V. R. Hordiyenko I. V. Some methods of studying the perpendicularity of lines and planes in space. The method of efficient tasks strengthens the functions of the problem-based approach in the teaching of mathematics in a profile school, whereas the usage of the problems in the education of high school students has an impact on their motivational and intellectual spheres, contributes to the formation of subject mathematical competences and the corresponding geometric skills of students.

**Keywords:** stereometry, perpendicularity of lines and planes in space

**М. Я. Курилюк**

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника  
м. Івано-Франківськ, Україна  
mashakuryliuk18@gmail.com

Науковий керівник – Ницифорчин І. В., канд. екон. наук, доцент

### ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРАЗІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

На даному етапі розвитку людства є гостра потреба в ініціативній і діяльній особистості, яка здатна постійно поповнювати запаси своїх знань і умінь, ставити грамотно цілі у професійній діяльності та досягати їх. Ці якості формуються в учнів ще в школі. Цьому сприяє розвиваюча система освіти школярів. Провідним засобом досягнення формування такої особистості є запровадження компетентнісного підходу в навчально-виховний процес, зокрема, в основу змісту та організації навчання математики.

Слід зазначити, що розв'язання ірраціональних рівнянь створює передумови для систематизації знань учнів, пов'язаних з усім навчальним матеріалом з ірраціональності.

Сучасний шкільний курс математики будується на основі змістовно-методичних ліній. Тема «Ірраціональні рівняння» є досить складною для розуміння, але розв'язування даних рівнянь допомагає розвивати в учнів пам'ять, логічне мислення та пізнавальний інтерес до математики. Особливістю даної теми в шкільній програмі є те, що вправи, де показник кореня вище третього степеня майже не розв'язуються.

В школі розглядають два основні методи розв'язування ірраціональних рівнянь: метод піднесення обох частин до одного і того ж степеня та метод заміни змінних. У процесі розв'язування ірраціональних рівнянь методом піднесення обох частин до одного і того ж степеня можуть виникнути сторонні корені, тому під час використання цього методу, слід бути уважним. Метод заміни змінних застосовують у тому випадку, коли під час піднесення обох частин рівняння до одного і того ж степеня виникають громіздкі перетворення.

Існують й інші методи розв'язування ірраціональних рівнянь, зокрема використання спряжених виразів, однорідності рівнянь, тригонометричних заміни.

В окремих випадках при розв'язуванні ірраціональних рівнянь використовують властивості функцій, зокрема монотонність, опуклість, обмеженість області визначення / області значень. Такі вправи сприяють розвитку логічних здібностей учнів, пов'язують різні теми між собою і допомагають цілісному сприйняттю математики.

*Розглянемо приклад.*

Розв'язати рівняння:

$$x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x - 1}.$$

*Розв'язання.* Розглянемо функцію

$$y(t) = \frac{t^3 + 1}{2}.$$

Оскільки

$$y'(t) = \frac{3t^2}{2} \geq 0 \text{ для всіх } t \in \mathbb{R},$$

то функція є монотонно зростаючою при  $t \in \mathbb{R}$ , а отже має обернену.

Знайдемо обернену:

$$y = \frac{t^3 + 1}{2}; \quad t = \sqrt[3]{2y - 1}.$$

Отже, оберненою буде  $y(x) = \sqrt[3]{2y - 1}$ .

У результаті цих міркувань можна побачити, що вихідне рівняння є рівнянням виду

$$y(x) = y^{-1}(x).$$

Очевидно, що для зростаючої функції  $y(x)$  це рівняння рівносильно

$$y(x) = x, \text{ або } \frac{x^3+1}{2} = x.$$

Отже, будемо розв'язувати рівняння

$$\begin{aligned} x^3 + 1 &= 2x; \\ x^3 - 2x + 1 &= 0 \\ \left[ \begin{array}{l} x = 1 \\ x^2 + x - 1 = 0 \end{array} \right] &\Rightarrow \left[ \begin{array}{l} x = 1 \\ x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \end{array} \right]. \end{aligned}$$

Такі нестандартні підходи сприяють розвитку творчих та інноваційних навичок учнів. Школярі можуть досліджувати нові ідеї, розробляти власні методи розв'язування та шукати нові застосування функціональних особливостей.

#### Література

1. Б. Г. Орач. Підвищимо ефективність викладання математики в школі. – Львів : Сполом, 2006.
2. Сканаві М. І. Збірник задач з математики для вступників у ВНЗ. – К. : Вища шк, 199 .
3. Слєпкань З. І. Методи навчання математики : підручник / З. І. Слєпкань. – 2-е вид., доп. і перероб. – Київ : Вища школа, 2006.
4. Собкович Р. І., Мазуренко Н. І. Шкільна алгебра в задачах: навчальний посібник./ Р. І. Собкович, Н. І. Мазуренко. – Івано-Франківськ: Голіней О. М., 2019 – 315 с.  
[https://katg.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/97/2019/12/book\\_sob\\_maz\\_Skool\\_alg\\_2019.pdf](https://katg.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/97/2019/12/book_sob_maz_Skool_alg_2019.pdf)

**Анотація.** Курилюк М. Я. Використання функціональних особливостей виразів при розв'язуванні ірраціональних рівнянь. В даній статті розглянуто методи розв'язування ірраціональних рівнянь та використання властивостей функцій з метою покращення логічного мислення учнів та розвитку нових ідей.

**Ключові слова:** рівняння, ірраціональне рівняння, компетентність, функціональні особливості, метод.

**Summary.** Kuryliuk M. Y. Use of functional properties of expressions when solving irrational equations. This article discusses the methods of solving irrational equations and using the properties of functions in order to improve students' logical thinking and develop new ideas.

**Key words:** equation, irrational equation, competence, functional features, method.

**О. В. Мартиненко**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

**Я.О. Чкана**

кандидат педагогічних наук, доцент,

Сумський державний педагогічний університет

імені А.С.Макаренка, Суми

chkana\_76@ukr.net

elenamartova21@gmail.com

## РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА РОЛЬ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ

Однією з вагомих тенденцій у сучасному високотехнологічному суспільстві є розширення та поглиблення інтелектуальних можливостей особистості та зручний доступ до різних джерел інформації. Вибір раціональних підходів до роботи з інформацією, мультиплікації аналізу та оцінки матеріалу, формулювання обґрунтованих висновків потребує розвинутого критичного мислення. Його наявність підштовхує фахівця до пошуку новаторських ідей та ефективних рішень складних завдань, сприяє самостійності та відповідальності за власні дії. Загалом, критичне мислення надає людині здатність оптимально використовувати свої розумові ресурси, застосовувати знання на практиці та стати більш конкурентоспроможною в умовах постійної зміни і вимог інформаційного суспільства.

Важливу роль у процесі формування та розвитку критичного мислення відіграє, зокрема, вчитель математики. Становлення цього типу мислення в майбутніх учителів математики, на нашу думку, повинно бути акцентованою частиною їхньої професійної підготовки.

Домашні завдання є важливою формою самостійної роботи студентів при вивченні математичного аналізу, оскільки вони допомагають розширити, узгодити та систематизувати їх теоретичні знання та практичні навички. У цьому контексті виникає необхідність пошуку таких підходів до домашніх завдань, які б якнайкраще забезпечували формування критичного мислення майбутніх учителів математики. Очевидно, що даний вибір залежить від філософії конкретного навчального закладу, цілей навчання на



певному етапі, особливостей навчального матеріалу, рівня підготовки та самостійності студентів. У цьому контексті ми виділяємо такі підходи до домашніх завдань з математичного аналізу (таблиця 1).

Таблиця 1

**Основні підходи до домашніх завдань з математичного аналізу, направлені на розвиток критичного мислення студентів**

Підхід	Основна мета та результати	Приклад
Традиційні домашні завдання	Свідоме засвоєння теоретичного матеріалу відповідної лекції (означень понять та їх властивостей, змісту теорем, їх логічних структур), вироблення практичних навичок застосування відповідних алгоритмів, методів та прийомів, формування умінь розв'язувати типові завдання з теми	Дослідити функцію на неперервність, з'ясувати її властивості та побудувати графік.
Групові проєкти (дослідницькі завдання, практичні додатки або задачі з аналізом реальних даних)	Поглиблене розуміння математичних концепцій, дослідження й аналіз реальних математичних задач, побудова та розв'язання їх математичних моделей; набуття навичок командної співпраці	Дослідження пасажиропотоку на маршруті тролейбуса. 1. Збір реальних даних. 2. Визначення емпіричної функціональної залежності, що описує пасажиропотік. 3. Апроксимація емпіричної залежності до неперервної функції та дослідження її властивостей. 4. Формулювання висновків щодо оптимізації руху тролейбуса.
Використання інструментів візуалізації та обчислення	Розвиток практичних навичок у використанні математичного програмного забезпечення, веб-платформ, інтерактивних технологій та інших онлайн-ресурсів як методу розв'язування поставленої математичної задачі; стимулювання зацікавленості у навчанні математичного аналізу	Побудувати плоску фігуру, яка обмежена лініями $\left(\frac{x}{4} + \frac{y}{4}\right)^4 = \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{25}$ , $x > 0$ , $y > 0$ , та обчислити її площу.
Завдання прикладного змісту	Усвідомлення практичної значущості застосування математичних теорій при дослідженні реальних ситуацій та формування практичної компетентності	Приставлена до вертикальної стіни драбина довжиною 5 м падає, ковзаючи верхнім кінцем по стіні, а нижнім по підлозі. З якою швидкістю і прискоренням опускається верхній кінець драбини у той момент, коли нижній кінець, переміщуючись зі сталою швидкістю 2 м/с, перебуває на відстані 4 м від стіни? [Дюженкова]
Математичне дослідження теорій	Виявлення логічних взаємозв'язків фундаментальних математичних понять і їх властивостей; аналіз, оцінка математичних теорій, їх обґрунтування, усвідомлення напрямів можливого розвитку та виявлення обмежень і доцільності; робота з науковими джерелами	Самостійне опрацювання методу розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.
Завдання на відображення результатів діяльності та співпрацю	Створення можливості для співпраці та дискусій між студентами, обговорення та обміну думками щодо підходів і результатів спільно розв'язаних математичних завдань; формування здатності викладати свої міркування логічно та зрозуміло; надання звітів про проведені дослідження у вигляді презентацій, статей тощо	Розглянути функцію $y = x^2$ на відрізку $[1;5]$ . Дослідити $\int_1^a x^2 dx$ , де $a \in [1;5]$ , з'ясувати його геометричний зміст. Підготувати звіт та презентацію за результатами досліджень.
Завдання на перевірку коректності розв'язання завдання	Перевірка відповідності розв'язання задачі її умовам і його правильності з математичної точки зору: логіка та обчислення є вірними і надійними	Перевірити коректність розв'язання програмою III задачі на дослідження збіжності ряду $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$ за означенням.



У багатьох випадках при створенні домашніх завдань використовують комбінацію різних підходів. Слід наголосити, що домашні завдання в математичному аналізі є не лише засобом закріплення знань, але і важливим інструментом для розвитку критичного мислення, аналітичних навичок та самостійності студентів.

#### Література

1. Математичний аналіз у задачах і прикладах: Навч. посіб./ Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко та ін. К., 2003. Ч.1. 462 с.
2. Турка Т., Стьопкін А., Зінченко І. Домашнє завдання як механізм контролю в навчанні математики: сучасні вимоги до організації домашнього завдання. Гуманізація навчально-виховного процесу. 2023, №. 1 (103). С. 174-182

**Анотація. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Розвиток критичного мислення студентів у процесі вивчення математичного аналізу та роль домашніх завдань.** У статті обґрунтовано важливість вибору підходу до домашнього завдання з математичного аналізу для розвитку критичного мислення студентів, аналітичних навичок та самостійності. У цьому контексті виокремлено різні підходи до домашніх завдань, описано мету і результати кожного з них, наведено приклади відповідних домашніх завдань.

**Ключові слова:** домашні завдання, математичний аналіз, критичне мислення.

**Abstract. Martynenko O.V., Chkana Ya.O. Development of students' critical thinking in the process of studying mathematical analysis and the role of homework.** The article substantiates the importance of choosing an approach to homework on mathematical analysis for the development of students' critical thinking, analytical skills and independence. In this context, different approaches to homework are highlighted, the purpose and results of each of them are described, and examples of relevant homework are given.

**Keywords:** homework, mathematical analysis, critical thinking.

**Л. П. Міронець**

к.пед.н., доцент

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

ORCID ID 0000-0002-9741-7157

mironets19@gmail.com

**Jozef Sokol**

doc. Ing. PhD

Університет св. Кирила і Мефодія у Трнаві, м. Трнава (Словаччина)

University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava: Trnava, Trnava, SK

ORCID ID0000-0003-0620-5341

jozef.sokol@uct.sk

## ФОРМУВАННЯ УМІНЬ ПРОВОДИТИ ЕКСПРЕС ДОСЛІДЖЕННЯ ПІД ЧАС РОБОТИ МІЖНАРОДНОЇ ЛІТНЬОЇ ШКОЛИ

Влітку 2023 року була організована та вперше проведена Міжнародна школа «Natural Science Research School». Ця школа була реалізована спільно між Сумським державним педагогічним університетом імені А.С. Макаренка та Університетом св. Кирила та Мефодія у Трнаві [2]. Програма Школи передбачала знайомство із Словаччиною (географічне положення, загальна інформація (площа, населення, адміністративний устрій, форма правління, історична довідка), фізико-географічні умови (історія геологічного розвитку, геологічна будова, рельєф, клімат, внутрішні води, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ, об'єкти природно-заповідного фонду), господарство країни (промисловість, сільське господарство, сфера обслуговування), туристично-рекреаційні ресурси) та навчальну хіміко-екологічну майстерню (визначення кислотності природних вод, загальної кількості розчинених солей і рівня мінералізації, визначення кислотності ґрунтів, методики оцінки біохімічних показників якості молочно-кислих продуктів).

На сьогодні, у професійному стандарті вчителя закладу загальної середньої освіти [1], у переліку трудових функцій (професійних компетентностей, що входять до них), у професійній компетентності «предметно-методична компетентність» зазначено необхідність сформувати наступні уміння та навички «Розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для усіх компетентностей; формувати готовність для їх застосування у позанавчальній діяльності». Про необхідність формування таких умінь зазначено також у освітньо-професійних програмах підготовки майбутніх учителів біології, географії та хімії Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка [2]. На сьогодні під поняттям «уміння» ми розуміємо сформованість свідомості і точних дій (розумових і практичних) чи здатність свідомо досягати мети діяльності на основі знань і навичок, причому в ситуації, що змінюється.

Таким чином, під час роботи літньої міжнародної школи «Natural Science Research School» для здобувачів освіти були підготовлені майстер-класи із біотехнології та молекулярної біології, гідро-екологічних досліджень водних об'єктів, хіміко-екологічних досліджень та створення відео.

З цією метою здобувачі вищої освіти спільно з науково-педагогічними працівниками у польових умовах проводили дослідження молочно-кислих продуктів українських та словацьких виробників, вивчали приклади консервації *in situ* в Татранському національному парку, досліджували фенотипічний поліморфізм рослин в умовах Високих Татр та біорізноманіття субальпійського поясу, проводили вимірювання фізико-хімічних показників якості води (природних: річки Дунай, водоспаду Скок, Штребське плесо, Скальнате плесо та штучних: у м. Кошице, м. Трнава та м. Братислава).

Всі вище зазначені уміння необхідні майбутнім учителям для реалізації Державного стандарту базової середньої освіти. Зокрема, модельними програмами з природничої освітньої галузі [3] передбачено виконання практичних завдань з метою оволодіння учнями методами наукового пізнання, отримання нових знань про об'єкти та явища природи, формування дослідницьких умінь. Учителю, зважаючи на програмні навчально-виховні завдання, місцеві умови та організаційно-педагогічні можливості, добирає об'єкти для досліджень, обладнання і матеріали, які вважає найбільш оптимальними для виконання практичного завдання.

Таким чином, сформовані уміння під час роботи літньої міжнародної школи, які базуються на засвоєнні певних способів навчально-пізнавальної діяльності будуть використовуватися у професійній діяльності вчителя та сприяти формуванню результатів навчання у здобувачів закладів загальної середньої освіти.

#### **Література**

1. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». Режим доступу: [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. Освітньо-професійні програми. Режим доступу: <https://sspu.edu.ua/osvitni-prohramy-2022-rik>
3. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Коршевнюк Т.В.). Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.priohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Pizn.pryr.5-6-kl.Korshevnyuk.14.07.pdf>
4. Кєга 025UCM-4/2021

**Міронєць Людмила Петрівна, Джозеф Сокол** **Формування умінь проводити експрес дослідження під час роботи міжнародної літньої школи.** *Схарактеризовано особливості роботи міжнародної літньої школи, яка була організовано спільно між СумДПУ імені А.С. Макаренка та Університетом св. Кирила та Мефодія у Трнаві. Сформовані уміння під час роботи літньої міжнародної школи, які базуються на засвоєнні певних способів навчально-пізнавальної діяльності будуть використовуватися у професійній діяльності вчителя та сприяти формуванню результатів навчання у здобувачів закладів загальної середньої освіти.*

**Ключові слова:** *формування умінь, літня школа, майбутній учитель біології, освітньо-професійна програма, дослідницькі уміння.*

**Lyudmila Mironets, Jozef Sokol** **Formation of skills to conduct express research during the work of the international summer school.** *The peculiarities of the work of the international summer school, which was organized jointly between the SumaDPU named after A.S. Makarenko and the University of St. Cyril and Methodius in Trnava. The skills developed during the work of the summer international school, which are based on the assimilation of certain methods of educational and cognitive activity, will be used in the teacher's professional activity and will contribute to the formation of learning outcomes for students of general secondary education institutions.*

**Key words:** *skill formation, summer school, future biology teacher, educational and professional program, research skills.*

**Н. П. Пасічник**

*Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаніка*

*м. Івано-Франківськ, Україна*

*nataliia.pasichnyk.18@pnu.edu.ua*

## **ДОВЕДЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ НЕРІВНОСТЕЙ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ**

Геометричні нерівності є важливою частиною математики. Розв'язування задач на геометричні нерівності потребує більше творчого та логічного мислення, ніж складних математичних знань та технік. Тому при розв'язуванні подібних задач учні формують уміння розв'язувати типові математичні задачі, опановують дедуктивний метод доведення та спрощування тверджень, вчать володіти методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач. Все це складає зміст математичної компетентності учня.

Математична компетентність відноситься до однієї із головних компетентностей, оволодівши якими, можна вирішувати проблеми повсякденного, професійного та соціального життя. Математика є необхідним підґрунтям усіх творчих професій, вона дає можливість людині орієнтуватися в навколишньому світі.

Геометричні нерівності визначаються для різних фігур на площині, зокрема трикутників, чотирикутників, багатокутників та будуються між їх сторонами, площею, периметром тощо. Часто розв'язування таких нерівностей базується на застосуванні уже відомих алгебраїчних нерівностей.

Розглянемо загальний метод для доведення геометричних нерівностей, які пов'язують сторони трикутника. Опишемо основну ідею методу.

В трикутник  $ABC$ , зі сторонами  $a, b, c$ , впишемо коло. Нехай  $A', B', C'$  - точки її дотику з відповідними сторонами, тоді  $AC' = z, BA' = x, CB' = y$ .

Отже,

$$a = x + y, b = y + z, c = z + x. \quad (1)$$

Таким чином, якщо  $a, b, c$  - довжини сторін трикутника, то існують додатні числа  $x, y, z$ , які задовольняють співвідношення (1).

Навпаки, якщо  $a = x + y, b = y + z, c = z + x$ , де  $x > 0, y > 0, z > 0$ , то існує трикутник зі сторонами  $a, b, c$ , причому  $x, y, z$  - це довжини відрізків, на які діляться його сторони точками дотику з вписаним колом. [1]

Відповідно зрозуміло, що

$$x = \frac{a+c-b}{2}, y = \frac{a+b-c}{2}, z = \frac{b+c-a}{2}, \quad (2)$$

або

$$x = p - b, y = p - c, z = p - a, \quad (3)$$

де  $p = \frac{a+b+c}{2}$  - півпериметр трикутника.

За допомогою підстановки (1) нерівності пов'язані зі сторонами трикутника зводяться до числових нерівностей, які розв'язують простіше.

Розглянемо цей підхід на конкретному прикладі.

Приклад 1. Нехай  $a, b, c$  - сторони трикутника. Довести нерівність:

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq 4\sqrt{3}S.$$

Позначимо  $a = x + y, b = y + z, c = z + x$ , де  $x, y, z > 0$ .

Відомо, що площу трикутника можна обчислити за формулою  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , де  $p$  - півпериметр трикутника, а  $a, b, c$  - його сторони. Виразимо  $p$  через  $x, y, z$ :

$$p = \frac{a+b+c}{2} = \frac{x+y+y+z+z+x}{2} = \frac{2x+2y+2z}{2} = x+y+z.$$

Виконаємо підстановки для нерівності:

$$\begin{aligned} & (x+y)^2 + (y+z)^2 + (z+x)^2 \geq \\ & 4\sqrt{3}\sqrt{(x+y+z)(x+y+z-x-y)(x+y+z-y-z)(x+y+z-z-x)}x^2 + 2xy + y^2 + \\ & y^2 + 2yz + z^2 + z^2 + 2xz + x^2 \geq 4\sqrt{3}\sqrt{(x+y+z)(xyz)}, \\ & 2x^2 + 2y^2 + 2z^2 + 2xy + 2yz + 2xz \geq 4\sqrt{3}\sqrt{(x+y+z)(xyz)}, \\ & x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + xz \geq 2\sqrt{3}\sqrt{(x+y+z)(xyz)}. \end{aligned}$$

Зробимо оцінку лівої частини. Для цього скористаємося нерівністю  $x^2 + y^2 + z^2 \geq xy + yz + xz$ , яка рівносильна наступним нерівностям  $2x^2 + 2y^2 + 2z^2 \geq 2xy + 2yz + 2xz$  і, відповідно  $(x-y)^2 + (y-z)^2 + (z-x)^2 \geq 0$ . [2]

$$\begin{aligned} \text{Тоді } x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + xz &= \frac{2}{3}(x^2 + y^2 + z^2) + \frac{1}{3}(x^2 + y^2 + z^2) + xy + yz + xz \geq \\ & \frac{2}{3}(x^2 + y^2 + z^2) + \frac{1}{3}(xy + yz + xz) + xy + yz + xz = \frac{2}{3}(x^2 + y^2 + z^2) + \frac{4}{3}(xy + yz + xz) = \\ & \frac{2}{3}(x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2xz) = \frac{2}{3}(x+y+z)^2. \quad (4) \end{aligned}$$

Оцінимо ліву частину.

$$\begin{aligned} 2\sqrt{3}\sqrt{(x+y+z)(xyz)} &\leq 2\sqrt{3}\sqrt{\frac{(x+y+z)^3}{27}(x+y+z)} = \frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}(x+y+z)^2 \\ &= \frac{2}{3}(x+y+z). \quad (5) \end{aligned}$$

Тут ми скористалися нерівністю  $xyz \leq \frac{(x+y+z)^3}{27}$ , що є наслідком нерівності Коші  $\frac{x+y+z}{3} \geq \sqrt[3]{xyz}$ .

Порівнюючи (4) і (5), бачимо, що  $x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + xz \geq 2\sqrt{3}\sqrt{(x+y+z)(xyz)}$ .

Розв'язування таких задач мотивує застосовувати набуті знання та вміння для творчого розв'язання проблем. Це формує в учневі здатність до критичного мислення, до саморозвитку та самоосвіти. Такі вміння та знання є корисними для учня, адже саме в таких людях зацікавлене суспільство.

#### **Література**

1. Жидков С.І. Геометричні нерівності для довільного трикутника - X. : Видавнича група "Основа", 2008. - 143 с.
2. Федак І.В. Розв'язування рівнянь. Доведення нерівностей: Посібник для підготовки до математичних олімпіад у 9-10 класах //Тернопіль,1997, 64с.
3. Семенов В. О. Доведення нерівностей. Числові послідовності. Скінченні суми і добутки. X.: Вид. група «Основа», 2009. – 127 с.

**Анотація.** Пасічник Н.П. Доведення геометричних нерівностей як засіб розвитку математичних компетентностей учнів. В даній статті розглянуто доведення геометричних нерівностей як засіб розвитку математичних компетентностей учнів.

**Ключові слова:** геометрична нерівність, доведення нерівності, математична компетентність.

**Abstract.** Pasichnyk N.P. Proving geometric inequalities as a means of developing students' mathematical competences. This article considers proving geometric inequalities as a means of developing students' mathematical competences.

**Key words:** geometric inequality, proof of inequality, mathematical competence.

**С.О. Скворцова**

доктор педагогічних наук, професор,  
Університет Ушинського, Одеса  
ORCID 0000-0003-4047-1301,  
skvo08@i.ua

### **ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ**

Проблема формування в майбутніх учителів методичної компетентності є у фокусі уваги викладачів кафедри математики і методики її навчання Університету Ушинського, починаючи з 2009 року. Логіка наукового пошуку розгорталася від дослідження питання про формування професійної компетентності вчителя, результатом якого була модель формування професійної компетентності вчителя. Далі увагу викладачів кафедри було зосереджено на змісті і структурі методичної компетентності та її формуванні – побудована структурно-функціональна модель формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики. З 2009 року по цей 2023 рік кафедра виконує НДР «Технології формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики (0119U0020223)». Результатом виконання цієї теми є модель методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики (рис. 1), яка враховує нове нормативне забезпечення – нові Державні стандарти початкової загальної і базової загальної освіти, зміст навчання вибудовується на концептуальних засадах Нової української школи.

При виконанні даної теми акцентовано увагу на технологіях навчання у вищій школі, які класифіковано на навчальні технології і технології на основі ІКТ ( рис. 2). Навчальні технології містять три групи – технології організації процесу навчання, технологія контекстного навчання, технології організації навчального змісту. Технології на основі ІКТ включають технології організації очного навчання і технології організації дистанційного навчання.

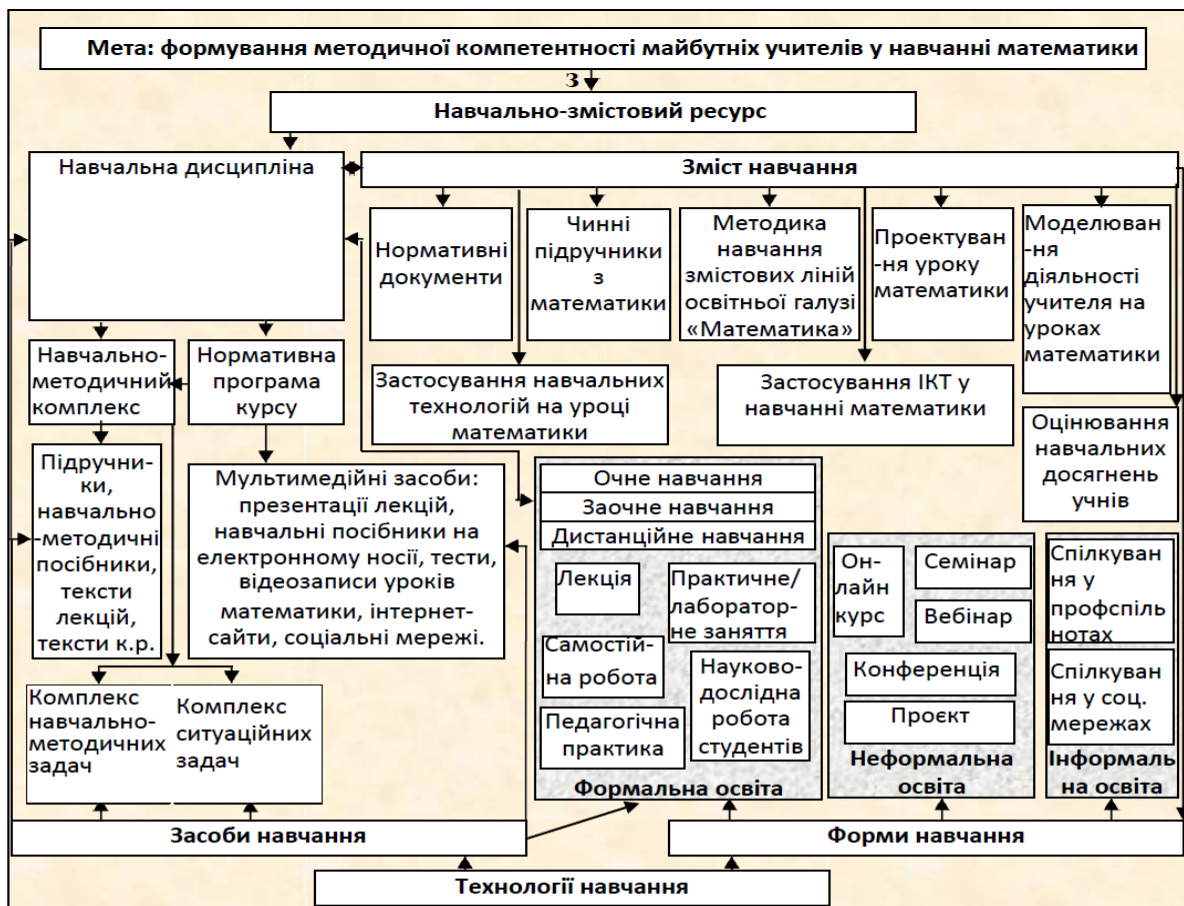


Рис. 1. Модель методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики

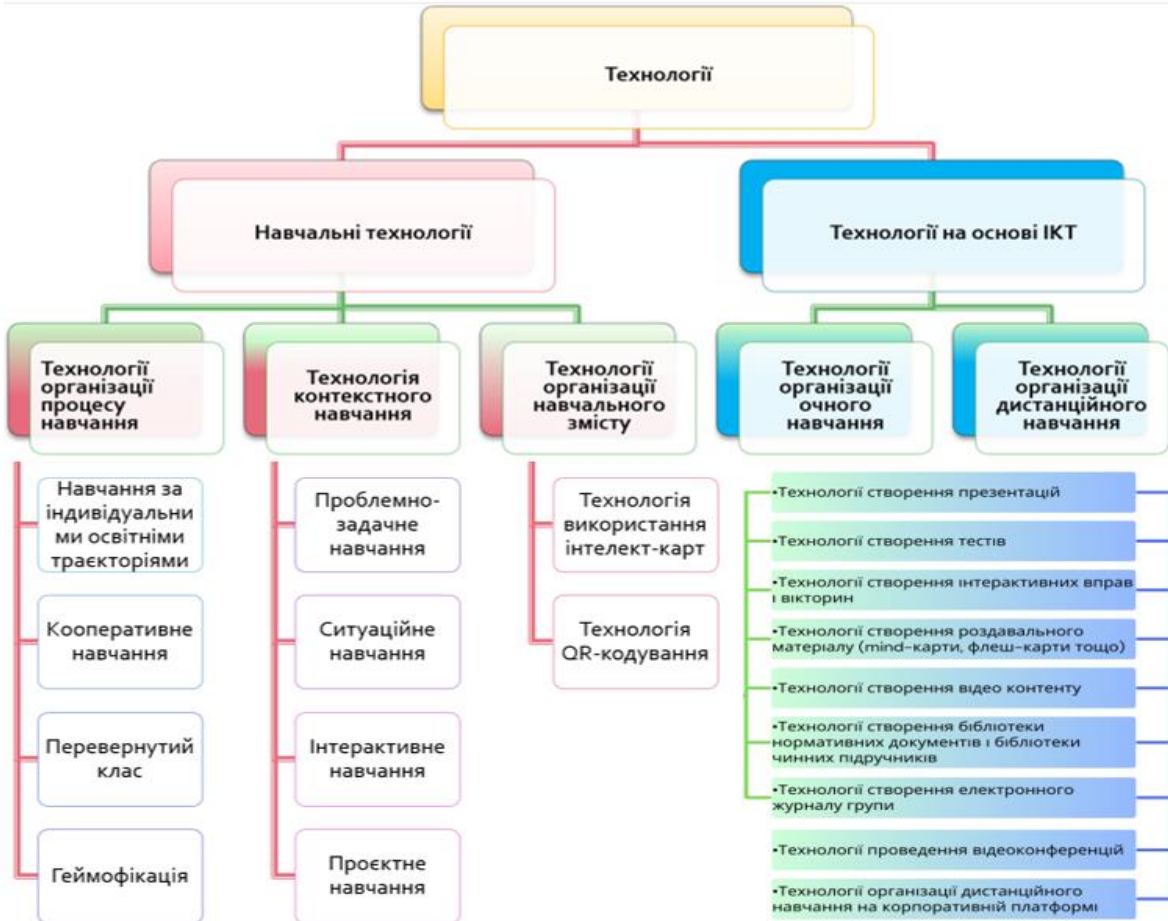


Рис. 2. Технології формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики



**Анотація.** Скворцова Світлана Олексіївна. **Технології формування методичної компетентності вчителя у навчанні математики.** В доповіді презентовано модель методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики. Увагу зосереджено на технологічному блоці. Технології навчання у вищій школі класифіковано на дві групи – навчальні технології і технології на основі ІКТ. Навчальні технології містять три групи – технології організації процесу навчання, технологія контекстного навчання, технології організації навчального змісту. Технології на основі ІКТ включають технології організації очного навчання і технології організації дистанційного навчання.

**Ключові слова:** методична компетентність, вчитель математики, технології формування.

**Summary.** Skvortsova Svitlana. **Technologies for the formation of teacher's methodical competence in teaching mathematics.** The report presents a model of the methodical system for training future teachers to teach mathematics to students. Attention is focused on the technological unit. Learning technologies in higher education are classified into two groups - learning technologies and ICT-based technologies. Educational technologies include three groups - technologies of organization of the learning process, technology of contextual learning, technologies of organization of educational content. ICT-based technologies include technologies for the organization of face-to-face learning and technologies for the organization of distance learning.

**Key words:** methodical competence, mathematics teacher, formation technologies.

**В. О. Савош**

кандидат педагогічних наук

Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти,

Волинський національний університет імені Лесі українки, м. Луцьк

ORCID ID 0000-0001-9499-885X

valsavosh@gmail.com

## **ПОНЯТТЯ «ВМІННЯ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»: СУТНІСТЬ ТА КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД**

Поняття «Система неперервної освіти» тлумачимо як множину складників, які визначаються на основі конкретизації: 1) змісту системотвірної мети, тобто передбачення кінцевого результату освіти стосовно всього життя людини чи певного його періоду; 2) вертикального та горизонтального напрямів структурної організації освіти. Вертикальний напрям співвіднесено з рівнями формальної освіти, які визначено статтею 10 «Складники та рівні освіти» Закону України «Про освіту», а горизонтальний – зі складниками: суб'єкт орієнтованими (дитячо-юнацька освіта, освіта дорослих) та засобово орієнтованими (формальна, інформальна та неформальна освіта).

Аналіз контенту формувань змісту освіти переконливо доводить його орієнтованість на формування не лише знань, а й умінь.

У психологічних і педагогічних наукових працях поняття «уміння» набуває ґрунтового розгляду й трактується різними контекстами, які вибудовуються навколо лексем: «готовність», «здатність», «спосіб виконання дій», «підготовленість», «виконання дії», «застосування (використання) знань і навичок».

Науковці виокремлюють такі групи умінь:

- репродуктивні;
- продуктивні;
- спеціальні;
- загальні, загальнонавчальні, міжпредметні (метапредметні), узагальнені.

Репродуктивні вміння об'єднують у собі: 1) репродуктивні вміння діяти за зразком в стандартній ситуації (уміння сприймати й осмислювати знання в готовому вигляді (виокремлювати в навчальному матеріалі смислові частини, виділяти головне, складати тези, здійснювати відповідні записи тощо); уміння застосовувати знання з використанням готових зразків і алгоритмів в стандартних ситуаціях; організаційні уміння (уміння дотримуватися режиму дня, порядку на робочому місці, уміння чергувати різні види діяльності, уміння здійснювати оцінку результатів власних дій, що виконуються в знайомих ситуаціях з використанням приписів чи інструкцій); 2) репродуктивні вміння діяти в змінених ситуаціях на основі вибору способів дій з раніше засвоєних застосуванням способу спроб і помилок.

До сукупності продуктивних умінь віднесено: 1) продуктивні уміння (уміння сприймати й усвідомлювати знання (уміння здійснювати частково самостійний пошук проблеми, формулювати гіпотезу, визначати способи вирішення проблеми); уміння закріплювати й застосовувати знання (уміння виконувати дії на основі часткової перебудови і вибору способів дій мисленневими спробами); організаційні уміння (уміння самостійно сформулювати в новій ситуації мету й завдання навчальної діяльності, скласти план, оцінити свої дії й скоректувати їх у разі потреби)); 2) продуктивні творчі уміння (уміння сприймати й усвідомлювати знання (самостійно виокремити й сформулювати проблему, визначити спосіб її розв'язання, виконати заплановане, сформулювати висновки); уміння закріплювати і застосовувати знання (уміння творчо розробляти і використовувати нетрадиційні способи вирішення задач (виконання завдань)



у різних ситуаціях; організаційні уміння (уміння самостійно ставити перед собою загальну мету й визначати завдання навчальної діяльності, розподіляти їх на часткові, складати план, коректувати хід власних дій, спрямованих на отримання запланованого)).

Зазначимо, що поняття «загальні уміння», «загальнонавчальні уміння», «міжпредметні (метапредметні, ключові) уміння» та «узагальнені уміння» мають різне смислове навантаження. Загальні уміння та загальнонавчальні уміння – це уміння, які мають місце під час будь-якого процесу навчання й найчастіше стосуються спілкування, саме через це найбільш уживаним є поняття «загальнонавчальні комунікативні уміння».

Міжпредметні (метапредметні, ключові) уміння стосуються навчальної діяльності, яка організовується на різних освітніх рівнях та спрямовується на опрацювання навчальних предметів відповідно до інваріантної та варіативної складових Базового навчального плану, а у випадку уміння вчитися набуває рангу ключової компетентності.

Стосовно основної та старшої школи до компонентів уміння вчитися відносимо:

- організаційно-планувальні вміння і навички;
- комунікативні уміння і навички;
- уміння працювати з різними джерелами інформації;
- загальнопізнавальні вміння;
- уміння та навички самоконтролю й самооцінки.

До узагальнених умінь ми відносимо уміння навчатися в системі неперервної освіти, яким позначаємо: «здатність до усвідомлених, послідовних і сприяючих розвитку й саморозвитку дій, які підпорядковані певній меті, спрямовуються цілями, координуються рефлексією та реалізуються в процесі тематичного поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти із задіянням різних рівнів освіти або на одному з них» [3, с. 49].

Уміння навчатися в системі неперервної освіти розглянуто як складне утворення, яким об'єднано три групи умінь [3]: а) групу умінь з цілепокладання (уміння формулювати мету майбутньої діяльності, уміння ставити цілі, уміння формулювати завдання); б) групу умінь з тематичного поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти (уміння пригадувати знання й уміння, набуті у формальній, неформальній та інформальній освіті; уміння тематично поєднувати формальну, неформальну та інформальну освіту; уміння визначати перспективний напрям власного саморозвитку; уміння моделювати самонавчання й самовиховання); в) групу умінь з рефлексії (уміння встановлювати відповідність між досягнутим і запланованим; уміння виробляти рішення, спричинене необхідністю внесення змін у змодельований процес; уміння встановлювати основи успіху, причини невдачі й допущених помилок).

Уміння навчатися в системі неперервної освіти віднесено до переліку умінь, які впорядковані в контексті підготовки індивіда до неперервної освіти впродовж життя (уміння вчитися → уміння навчатися в системі неперервної освіти → уміння навчатися впродовж життя).

#### Література

1. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навчальний посібник. 5-е видання, доповнене і перероблене. К. 2007. 656 с.
2. Педагогічний словник / за ред. дійсного члена АПН України М. Д. Ярмаченка. К. : Педагогічна думка, 2001. 516 с.
3. Савош В. О. Уміння навчатися в системі неперервної освіти: теорія і практика : навчальний посібник. Луцьк : «Вежа-Друк», 2017. 100 с.
4. Савош В. О. Професійний розвиток учителів фізики в системі неперервної освіти: теорія і практика : монографія. Луцьк : ВолиньПоліграф, 2020. 420 с.

**Анотація:** Савош В. О. Поняття «вміння навчатися в системі неперервної освіти»: сутність та компонентний склад. Потрактовано поняття «вміння навчатися в системі неперервної освіти» як складне утворення, визначено його складники та віднесено до переліку умінь, які впорядковані в контексті підготовки індивіда до неперервної освіти впродовж життя.

**Ключові слова:** система неперервної освіти, вміння навчатися в системі неперервної освіти, уміння вчитися, уміння навчатися впродовж життя.

**Abstract.** Valentyn Savosh. The concept of «ability to study in the system of continuous education»: **essentiality and list of components.** The concept of "the ability to study in the system of continuous education" as a complex formation is studied, its components are defined and included in the list of skills that are organized in the context of the individual's preparation for lifelong education.

**Key words:** system of continuous education, ability to study in the system of continuous education, ability to learn, ability to study throughout life.

## **РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

Серед основних цілей вищої освіти України зазначено важливість підвищення рівня практичної підготовки здобувачів освіти [1, с. 42]. У закладах вищої освіти до навчальних планів введено кілька видів практик. Особливу увагу приділено виробничим практикам, а також навчальним практикам з профільних дисциплін. Зосередимо увагу на навчальній практиці з вищої математики.

Навчальна практика дає ресурс для розвитку та формування дослідницької компетентності. Оскільки здобувачі освіти мають здійснювати пошукову діяльність по підборі математичних задач з різних розділів математики; систематизувати, узагальнювати та інтегрувати знання, одержані під час вивчення математичних та природничих дисциплін; вдосконалювати підходи до розв'язування задач і урізноманітнювати методи та вибір способів їх розв'язання.

Як зазначають науковці, урізноманітнення форм дослідницької діяльності сприяє активізації навчально-пізнавального процесу, мотивації до самостійного пізнання, розвитку особистих творчих здібностей здобувачів освіти [6, с. 209].

Мета навчальної практики з вищої математики: узагальнити та систематизувати знання основних і найбільш важливих в ідейно-теоретичному і практичному відношенні питань з курсів математичного аналізу, диференціальних рівнянь, комплексного аналізу, лінійної алгебри, алгебри і теорії чисел, аналітичної геометрії; розвинути вміння використовувати набуті знання для розв'язування задач даних курсів.

Завдання навчальної практики з вищої математики:

- узагальнення та систематизація знань у студентів основних фактів теорій математичних курсів;
- розвинення алгоритмічного, логічного та абстрактного мислення у здобувачів освіти;
- вироблення у здобувачів освіти здатності оперативно використовувати для розв'язування задач відомі з фундаментальних курсів алгоритми і синтетичним шляхом створювати нові;
- формування вмінь добре оформлювати розв'язання задач, аргументувати логічні кроки і використовувати відповідну символіку;
- формування вміння розв'язувати задачі, що пов'язані одразу з декількома математичними дисциплінами;
- розвинення вміння розв'язувати прикладні задачі шляхом створення і дослідження математичних моделей реальних об'єктів, процесів та явищ.

Діяльність здобувачів освіти під час навчальної практики здійснюється за напрямками:

- 1) *Розв'язування задач з алгебри, геометрії, математичного аналізу на використання відомих алгоритмів.*

Здобувачі освіти отримують індивідуальні завдання, перед виконанням яких проводиться вступне заняття з актуалізації знань та вмінь, отриманих в процесі навчання курсів вищої математики. Використовуючи запропоновану літературу з різних курсів, вказівки та консультації викладача, студенти самостійно виконують завдання, оформлюють і здають розв'язання.

- 2) *Розв'язування однієї задачі різними методами.*

Здобувачі освіти самостійно підбирають задачі з алгебри, геометрії, математичного аналізу, які розв'язують кількома методами. Проводиться порівняльний аналіз різних методів. Результат роботи оформлюється у вигляді таблиць.

- 3) *Підбір і розв'язування прикладних задач з алгебри, геометрії, математичного аналізу.*

Здобувачі освіти підбирають прикладні задачі, наприклад, з джерел [3, с. 93], [5, с. 19, 47, 65, 73, 87] та обраних самостійно. До вибраних задач створюють математичні моделі для їх розв'язання, проводять аналіз результатів. Звіт здається у вигляді карток з умовами задач, етапами створення моделі, розв'язання, аналізу та інтерпретації результатів.

- 4) *Історико-генетичне дослідження методів розв'язування задач.*

Кожний здобувач освіти отримує індивідуальне завдання дослідити історичний шлях розвитку методів розв'язування вказаних задач математиками різних часів. Можливий самостійний підбір задач самими студентами за вказаними джерелами [2, с. 34, 72, 114, 151, 198], [4, с. 80] та інших джерел, підібраних самостійно. Звіт оформлюється у вигляді розгорнутого аналізу дослідження з подачею розв'язань різних часів, різними математиками.

- 5) *Задачі, пов'язані з декількома курсами математики.*

Студенти отримують завдання підібрати задачу, яка інтегрує поняття та методи різних розділів математики. Результат роботи оформлюється у вигляді розв'язання задачі з аналізом застосованих методів різних дисциплін.

Навчальна практика з вищої математики направлена на розвиток пошукових, дослідницьких умінь та формування дослідницької компетентності, на систематизацію та узагальнення вмінь з розв'язування математичних задач, формування вмінь інтеграції набутих знань з різних математичних дисциплін, на вдосконалення практичної підготовки майбутніх фахівців.

#### Література

1. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021 – 2031 роки. Київ, 2020. Електронний ресурс Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/tizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>
2. Бевз В.Г. Практикум з історії математики К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004 – 312 с.
3. Сверчевська І. А. Математичні моделі у задачах природничого змісту як засіб формування компетентностей здобувачів освіти. Актуальні питання природничо-математичної освіти: Зб. наук. праць. – Сумський ДПУ імені А. С. Макаренка. 2021. Вип. 1 (17). С. 93 – 102.
4. Сверчевська І. А. Формування математичної компетентності студентів у процесі розв'язування історичних задач з математичного аналізу. Актуальні питання природничо-математичної освіти: Зб. наук. праць. – Сумський ДПУ імені А. С. Макаренка. 2022. Вип. 1 (19). С. 80 – 90.
5. Соколенко, Л. О., Філон, Л. Г., Швець, В. О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 128 с.
6. Чашечникова О. С., Буковська О. І. Формування та розвиток дослідницької компетентності учнів покоління Z у процесі розв'язування тригонометричних рівнянь та нерівностей з параметрами. Актуальні питання природничо-математичної освіти: Зб. наук. праць. – Сумський ДПУ імені А. С. Макаренка. 2021. Вип. 1 (17). С. 207 – 213.

**Анотація.** Сверчевська І. А. **Розвиток дослідницької компетентності під час навчальної практики з вищої математики.** *Сучасна освіта потребує підвищення рівня практичної підготовки майбутніх фахівців. Пропонуємо матеріали навчальної практики з вищої математики. Для розвитку дослідницької компетентності здобувачі освіти здійснюють навчальну та пошукову діяльність за різними напрямками, розв'язуючи, аналізуючи та підбираючи математичні задачі.*

**Ключові слова:** дослідницька компетентність, навчальна практика, вища математика, математична задача.

**Abstract.** Sverchevska I. A. **The development of research competence during the educational practice in higher mathematics.** *Modern education requires the enhancement of students' level of practical training. The work offers guidelines for educational practice in higher mathematics. Aiming to develop research competence, students perform learning and search activities in different directions through solving, analyzing and choosing mathematical problems.*

**Keywords:** research competence, educational practice, higher mathematics, mathematical problem.

Д.С. Тінькова

докторка філософії у галузі освіти  
НМЦ ПТО у Черкаській області, м. Черкаси  
ORCID ID 0000-0002-4771-6124  
tinkovads@gmail.com

## РОЗВИТОК КЛЮЧОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

В умовах реформування системи професійно-технічної освіти, впровадженні компетентнісного підходу та оновлених державних освітніх стандартів з робітничих професій, постає потреба у оновленні методичних прийомів щодо формування ключової математичної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників середньої ланки.

Навчальна програма з математики для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту) [2], якою користуються у закладах професійної (професійно-технічної) освіти визначає ключову математичну компетентність через:

- **уміння:** оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині та в просторі; встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо); розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач; використовувати математичні методи у життєвих ситуаціях;
- **ставлення:** усвідомлення значення математики для повноцінного життя в сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного і оборонного потенціалу держави, успішного вивчення інших дисциплін;
- **навчальні ресурси:** розв'язування математичних задач, зокрема таких, що моделюють реальні життєві ситуації.

Рос Тюрнер [1] розкриває ключову математичну компетентність через:

- комунікацію – уміння читати, розшифровувати, пояснювати математичні твердження;
- репрезентацію – створення математичних об'єктів;
- стратегічне мислення – розроблення математичних стратегій для розв'язування ситуації;
- математизацію – інтерпретацію інформації;
- міркування й аргументацію - процеси мислення, які допомагають досліджувати;
- використання символічної мови – правильне застосування символів і виразів.

Розглянемо приклади формування ключової математичної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників на уроках математики у закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

Приклад 1. Гра «Що зайве?» (мал.1). Здобувачам освіти роздаються малюнки, на яких зображені різні предмети, продукти, композиції, тощо. Учням треба уважно переглянути малюнки та визначити, яка з фотографій є зайвою. Правильних відповідей немає. Учні аналізують зображення за формою, кольором, кількістю, розташуванням, розмірами та називають ті варіанти, які їм більш до вподоби.

Приклад 2. Гра «Фотоматематика». Викладач демонструє фотографію та задає запитання здобувачам освіти. Учні мають знайти відповідь використовуючи знання з математики.

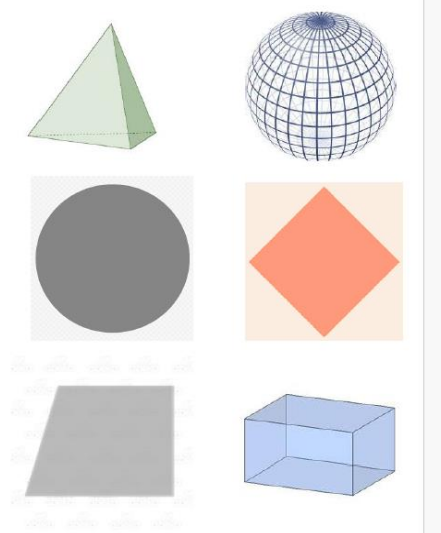
Приклад 3. Гра «Відкрите сортування термінів». Викладач показує декілька зображень об'єктів, фігур, моделей тощо і пропонує здобувачам освіти класифікувати їх. Правильних відповідей немає, однак викладач може скоординувати думки учнів і підвести до математичної класифікації.



Мал. 1.



Мал.2. Фотоматематика



Мал. 3. Відкрите сортування термінів

Метою запропонованих вправ на уроках математики у закладах професійної (професійно-технічної) освіти є розвиток у здобувачів освіти математичного мислення, вміння висловлювати свою думку, аналізувати.

Отже, ключова математична компетентність є невід'ємною складовою у підготовці компетентних робітників середньої ланки. Педагогічно доцільне використання запропонованих вправ на уроках математики у закладах професійної (професійно-технічної) освіти сприяє її розвитку.

#### Література

1. Turner R. Exploring mathematical competencies. Research Developments. 2010. P. 24. URL: <https://research.acer.edu.au/resdev/vol24/iss24/5>.

2. Навчальна програма з математики 10-11 клас. Рівень стандарту. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/matematika.-riven-standartu.docx> (дата звернення 10.10.2023).
3. Тінькова, Д. С., Тарасенкова, Н. А. *Методика навчання стереометрії учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю : дис. на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 014 Середня освіта (математика)*. Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. 2021.С.281

**Анотація.** Тінькова Дар'я Сергіївна. **Розвиток ключової математичної компетентності здобувачів професійної освіти.** У роботі висвітлено питання розвитку ключової математичної компетентності здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти та запропоновані завдання щодо її розвитку на уроках математики.

**Ключові слова:** ключова математична компетентність, математика, професійна освіта.

**Summary.** Daria Tinkova. **Development of mathematical competence of students of vocational schools.** The paper addresses the issue of developing the mathematical competence of students of vocational schools and proposes tasks for its development in mathematics lessons.

**Keywords:** key mathematical competence, mathematics, professional education.

**І. М. Тягай**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини, м. Умань,  
ORCID 0000-0002-4360-7553  
[i.m.tiagai@gmail.com](mailto:i.m.tiagai@gmail.com)

**Т.М. Махомета**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини, м. Умань,  
ORCID 0000-0003-4825-4707  
[tetiana.makhometa@gmail.com](mailto:tetiana.makhometa@gmail.com)

## МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM, завдяки якій у здобувачів освіти розвивають логічне мислення, наукову та технічну грамотність, вміння розв'язувати поставлені задачі, новаторські та винахідницькі здібності. STEM-освіта дозволить зміцнити та вирішити найбільш актуальні проблеми майбутнього завдяки інноваціям, сформує навички у здобувачів освіти жити в реальному швидкозмінному світі, вчасно реагувати на зміни, критично мислити та стати розвинутою творчою особистістю.

Головна мета STEM-освіти полягає у формуванні і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в навчальних закладах.

Сьогодні важливим аспектом підготовки майбутніх учителів, зокрема, математики, є застосування в освітньому процесі закладу вищої освіти інноваційних педагогічних технологій та підходів. Проблема підготовки майбутнього вчителя за допомогою інноваційних педагогічних технологій на сьогоднішній день є відкритою та актуальною.

Однією з інноваційних технологій навчання майбутніх учителів математики, яка спрямована на розвиток у студентів навичок критичного та творчого мислення, самостійності та формування професійних навичок є технологія «мейкерство».

Мейкерство – явище доволі не нове, його приклади можна знайти і в далекому, і в недавньому минулому. Мейкер – це людина, яка щось створює, є творцем інтелектуального чи рукотворного продукту, виготовленого за власної ініціативи.

Сучасний вчитель математики має бути носієм конкретних нововведень, їх творцем. Саме тому, використання елементів мейкерства у фаховій підготовці майбутнього вчителя математики сприяє формуванню вчителя-новатора, вчителя-практика, готового в подальшому впроваджувати елементи STEM-освіти в освітній процес з математики [1].

Завдання 1. 1) Побудуйте динамічну модель «Властивість дотичної до кола». 2) Доберіть самостійно кілька завдань, які можна запропонувати учням для розв'язування із використанням даного підручного засобу (моделі).

Матеріали: білий та кольоровий картон, звичайний білий папір А4, папки для файлів, з яких можна вирізати прозорі та пластикові деталі, канцелярський ніж, ножиці, клей ПВА, пензель, рибальська жилка для шарнірного закріплення рухомих деталей, маленькі гудзички для шарнірного закріплення рухомих деталей, що відіграють роль точок, фломастер, маркер.

Завдання 2. До однієї з тем шкільного курсу математики побудувати дизайнерський математичний годинник, з «перекладом» циферблату на математичну мову.

Матеріали: вінілова пластинка, картон, супер клей, фарби, пензлики, аркуші білого та кольорового паперу.

Під час вивчення стереометрії можна пропонувати студентам створювати різноманітні комбінації фігур у програмах для 3D-принтингу, провівши інтегроване заняття з інформатикою. Неабиякий позитивний ефект матиме такий вид діяльності, якщо створену модель друкувати на 3D-принтері.

Також, ефективною інноваційною технологією навчання математики є оригаметрія. Оригаметрія – це сучасний, оригінальний підхід до розв’язування задач, де за допомогою лише одного аркуша паперу, вчитель може показати, а здобувачі побачити, й зрозуміти основні елементи геометрії. Це поєднання методів в геометрії, які гармонічно поєднують прикладне та просторове уявлення про математику. Для того, щоб у майбутній професійній діяльності вчитель міг ефективно використовувати дану технологію у своїй професійній діяльності, у ЗВО потрібно навчити студентів даній технології.

Орігамі має потужний потенціал для розв’язування планіметричних задач на побудову. Процес розв’язування таких задач за допомогою циркуля й лінійки включає 4 етапи: аналіз; побудова; доведення; дослідження. Будь-яка орігамічна задача складається з таких етапів: постановки задачі; орігамічного розв’язання, перевірки або способу побудови; математичного обґрунтування, тобто доведення того, що в результаті дій отримується фігура з необхідними властивостями.

Наведемо приклади практичного застосування оригамі при навчанні геометрії: Доведення теореми: Сума кутів трикутника дорівнює  $180^\circ$ .

Для доведення даної теореми потрібно взяти довільний трикутник з паперу, перегнути одну сторону трикутника через довільну вершину цього трикутника. При цьому утвориться точка перегину на стороні трикутника, протилежній вершині перегину. До точки перегину на стороні трикутника сумістити всі вершини трикутника. При цьому легко помітити, що всі кути трикутника утворюють розгорнутий кут, рівний  $180^\circ$ .

Навчання студентів оригаметрії сприятиме використанню ними даної технології у майбутній професійній діяльності. Студенти мають зрозуміти, що під час навчання геометрії процес складання фігур оригамі дає змогу продемонструвати учням геометричні фігури: трикутник, квадрат, прямокутник тощо, пояснити теореми, властивості та ознаки, які розглядаються в курсі планіметрії, швидко і яскраво продемонструвати розв’язування задач. За допомогою оригамі можливо ефективно формувати в учнів уміння орієнтуватися в просторі, ділити ціле на частини, знаходити вертикаль, горизонталь, діагональ. Створюючи з паперу та трансформуючи об’ємні тіла, можна обґрунтувати низку їхніх властивостей та довести формули, що розглядаються в курсі стереометрії.

Впровадження інноваційних навчальних технологій, зокрема технологій «Мейкерство» та «Оригаметрії», в освітній процес закладів освіти сприяє підвищенню уваги здобувачів освіти, їх мотивації до навчання.

Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх педагогів в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науково-технологічний потенціал студентів, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення тощо.

#### **Література**

1. Годованюк Т.Л., Махомета Т.М., Тягай І.М. Інноваційні навчальні технології – основа модернізації методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : електронне наук. фахове вид. 2019. Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті». URL: [http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/217#.XbSCm\\_VLIU](http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/217#.XbSCm_VLIU) (дата звернення 01.11.2023).

**Анотація.** І.М. Тягай, Т.М. Махомета. **Методичні особливості використання елементів STEM-освіти у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики.** Розглянуто особливості використання елементів STEM-освіти, на прикладі застосування технологій «Мейкерство» та «Оригаметрії», у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики. Зазначено, що дані технології сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти, їх мотивації до навчання.

**Ключові слова:** STEM-освіта, майбутні вчителі математики, інноваційні технології, мейкерство, оригаметрія.

**Summary.** I.M. Tiagai, T.M. Makhometa. **Methodological features of the use of elements of STEM education in the process of professional training of future teachers of mathematics.** The peculiarities of the use of elements of STEM education are considered, using the example of the use of technologies "Making" and "Origometry" in the process of professional training of future teachers of mathematics. It is noted that these technologies contribute to the activation of educational and cognitive activities of education seekers, their motivation to study.

**Key words:** STEM education, future teachers of mathematics, innovative technologies, making, origami.



**І. В. Хом'юк**

*доктор педагогічних наук, професор  
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
ORCID ID 0000-0002-2516-2968  
e-mail: vikiraivh@gmail.com*

**В. В. Хом'юк**

*кандидат технічних наук, доцент  
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
ORCID ID 0000-0003-1704-570X  
e-mail: vikiravvh@gmail.com*

## **РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ТЕХНІЧНИХ ЗВО**

Навчання, самостійне набуття і застосування знань стали потребою сучасної людини протягом всього свідомого життя в умовах інформатизованого суспільства. Тому найважливішим завданням студентів є навчитись сприймати нову інформацію, контролювати її, ставити під сумнів, об'єднувати, переробляти, адаптувати або відкидати. Іншими словами, головне завдання у становленні особистості демократичного суспільства – це формування і розвиток інтелектуальних умінь. Викладачі, у свою чергу, мають розвивати інтелектуальні, творчі здібності студентів, їх уміння самостійно набувати нові знання та осмислювати їх, працювати з різними джерелами інформації, бо саме ці уміння дають можливість отримувати, продукувати нові знання і творчо використовувати їх у професійній діяльності, самостійно розвиватися.

Проблемою розвитку здібностей та умінь людини психолого-педагогічна наука займається давно і активно. Теоретичні основи проблеми формування інтелектуальних умінь широко представлені у цілій низці наукових досліджень (Г. С. Костюк, І. С. Якиманська, М. Д. Ярмаченко, В. Ф. Паламарчук та ін.). Дослідники звертаються до виявлення психологічних закономірностей розумового розвитку, сутності інтелектуальних умінь, способів їх формування з урахуванням вікових особливостей студентів та вивчаються можливості змісту навчального предмету.

Загальний курс вищої математики є фундаментом освіти інженера у технічному ЗВО. Сучасна наука та техніка все більше застосовує математичні методи дослідження, моделювання та проектування. Курс вищої математики є базовим курсом для успішного оволодіння студентами спеціальних дисциплін, під впливом якого формуються та розвиваються інтелектуальні вміння студентів. Вивчаючи цей предмет, студенти виконують активну пізнавальну діяльність, вчать розв'язувати навчальні задачі, оволодівають новими способами діяльності.

В контексті проблеми формування інтелектуальних умінь для визначення структури інтелектуальних здібностей скористаємося висновками, яких дійшов у своїх дослідженнях Г.С. Костюк [1]. Отже, згідно з цими висновками, структура даних здібностей, що виявляються в інтелектуальній діяльності, котра визначається (за М.Д. Ярмаченком [2]) як самоактуалізація, самоствердження особистості виконанням різноманітних операцій логічного мислення; розв'язання нових завдань за допомогою абстракцій; використання раніше набутого досвіду для розв'язання нових завдань, пристосування до нових ситуацій, – повинна включати такі компоненти: 1) систематизовані знання (як результат пізнання об'єктивної дійсності людиною); 2) наявність практичних умінь; 3) мотиви та емоції; 4) наявність мовних засобів; 5) розвиток мислення (наявність умінь виконувати мисленнєві операції: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення тощо); 6) розвиток творчої уяви; 7) розвиток загально-психічних властивостей (чутливості, спостережливості, пам'яті та інші).

Таким чином, сутність викладеного дає підстави визначити інтелектуальні вміння як систему розумових дій, яка складається з логічних мисленнєвих операцій (прийомів), сприяє міцному засвоєнню знань та розвитку інтелектуальних здібностей особистості.

Крім визначення цього поняття, необхідно назвати сукупність умінь, які характеризують готовність до навчально-пізнавальної діяльності та виступають основою для вдосконалення інтелектуальних умінь. Такі уміння, що об'єктивно пов'язані між собою і взаємообумовлені, забезпечують свідомість, міцність, глибину, дієвість знань, здатність ними оперувати. Проводячи раніше дослідження проблеми формування умінь самостійної роботи [3] ми можемо стверджувати, що виділені нами уміння належать до інтелектуальних. На наш погляд, необхідно виділити такі уміння, що належать до групи інтелектуальних:

- мотивувати свою пізнавальну діяльність;
- сприймати інформацію та засвоювати її;
- виконувати мисленнєві операції, виділяти головне, суттєве на основі аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення; спостерігати і робити висновки; міркувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; відтворювати матеріал у нових умовах;
- уміння самостійної роботи: 1) уміння відшукати навчальну інформацію; 2) уміння самостійно працювати з науковою інформацією; 3) уміння самостійно переробляти інформацію; 4) уміння

самостійно розв'язувати задачі прикладного змісту; 5) прагнення до поглибленого вивчення навчального матеріалу; 6) прагнення до самоосвіти.

Для розвитку інтелектуальних умінь студентів при навчанні вищої математики ми пропонуємо:

- 1) Використовувати розвиваючі логічні завдання в процесі оцінювання знань студентів з вищої математики. Так, наприклад, після вивчення теми «Ряди» студентам пропонується замість складання звичного колоквиуму, до якого входять теоретичні питання виконати завдання наступного змісту: для даних рядів 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{1}{n^2}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!}$  (наводиться декілька різних рядів) вказати метод дослідження їх на збіжність та основну формулу. Виконання самого завдання передбачає не тільки знання теоретичного матеріалу, формул, але й практичне їх застосування до запропонованих рядів, розвиває логічне мислення та інтуїцію. Аналогічні завдання розроблені нами із різних тем курсу «Вищої математики».
- 2) Прикладну спрямованість вищої математики розуміти як змістовний методологічний зв'язок курсу з практикою, що сприяє формуванню у студентів умінь, необхідних для розвитку логічного мислення і розв'язування практичних задач засобами математики [4]. Основою таких задач є математичне моделювання. Отже, для реалізації прикладного напрямку необхідно організувати навчання елементам моделювання реальної ситуації, що являє собою один із основних аспектів у розв'язанні проблеми.
- 3) Використовувати інформаційні технології в процесі навчання вищої математики.
- 4) В процесі складання тестових завдань з вищої математики більше включати завдань на встановлення відповідності. Такі завдання різняться за складністю: одні перевіряють тільки знання фактів, формул, правил, інші – розуміння зв'язків між ними. В процесі їх виконання у студентів формуються навички порівняння об'єктів, співставлення, представлення об'єктів в різній формі.
- 5) Застосовувати сучасні інноваційних технологій формування інтелектуальних умінь на основі інтеграції фундаментальних і фахових дисциплін.

Отже, формування інтелектуальних умінь особистості являє собою складний процес, у якому беруть участь такі сфери психіки, як інтелектуальна, мотиваційна, емоційна. Необхідними компонентами цього процесу є набуті знання, уміння, навички з одного боку, а з іншого – здібності і задатки людини. Взаємозв'язок вказаних складових, що забезпечує ефективність формування інтелектуальних умінь, є нерозривним і набуває для нашого дослідження важливого значення.

#### Література

1. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистоті. – К.: Радянська школа, 1989. – 608 с.
2. Педагогічний словник. / За ред. М.Д.Ярмаченко. – К.: Педагогічна думка, 2000. – 516 с.
3. Хом'юк І.В. Формування умінь самостійної роботи у майбутніх інженерів засобами ігрових форм – Дис.канд.пед.наук. – К., 2003. – 203с.
4. Хом'юк І.В. Використання задач на доведення як засобу формування логічної компетентності майбутніх інженерів / І. В. Хом'юк, С.А.Кирилашук, В.В.Хом'юк //Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти». – Суми : Сумський держ. педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, 2022. – Вип. 1(19). – С. 90–98.

**Анотація.** Хом'юк І.В., Хом'юк В.В. Розвиток інтелектуальних вмінь студентів при навчанні вищої математики у технічних ЗВО. У статті розкрито сутність поняття інтелектуальних умінь майбутніх інженерів. Запропоновано визначення інтелектуальних умінь як системи розумових дій, яка складається з логічних мисленнєвих операцій (прийомів), сприяє міцному засвоєнню знань та розвитку інтелектуальних здібностей особистості. Визначено вміння, які належать до групи інтелектуальних. Запропоновано шляхи розвитку інтелектуальних умінь студентів при навчанні вищої математики.

**Ключові слова:** вища математика; інтелектуальні уміння; логічні завдання; майбутній інженер.

**Summary.** Khomyuk I.V., Khomyuk V.V. Development of students' intellectual skills during higher mathematics education at technical higher education institutions. The article reveals the essence of the concept of intellectual skills of future engineers. The definition of intellectual skills is proposed as a system of mental actions, which consists of logical thinking operations (techniques), contributes to the solid assimilation of knowledge and the development of the intellectual abilities of an individual. The skills that belong to the group of intellectual are defined. Ways of developing intellectual skills of students in higher mathematics education are proposed.

**Keywords:** higher mathematics; intellectual skills; logical tasks; future engineer.

**СЕКЦІЯ 3**



**ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-  
МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
ЗАСОБАМИ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**І. Г. Баланенко**

*кандидат фізико-математичних наук  
комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія  
неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради» м. Дніпро  
ORCID 0000-0003-1992-8872  
balairina1506@gmail.com*

**Е. Т. Соколова**

*комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія  
неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради» м. Дніпро  
ORCID 0000-0003-2430-751X  
elsok@dano.dp.ua*

**ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИЧНИХ  
ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

Розвиток засобів техніки та інформаційних технологій, впровадження мобільних і смарт-пристроїв та їх роль в сучасному житті потребує від вчителів багатьох, принципово відмінних від попередніх, навичок і вмій. Нові тенденції у вищій, середній та спеціальній освіті вимагають особливої уваги у питанні врахування тенденцій і потреб суспільного буття, відповідного коригування своєї роботи, і як наслідок спонукають до пошуків нових альтернативних засобів навчання, викладання і моніторингу рівня знань. Повсякденна робота вчителя окрім як «з крейдою у дошки» містить ведення документообігу, у тому числі електронного, підготовку методичних розробок і звітів, опанування навчальних програм і ресурсів, створення банку завдань та тестів для дистанційної та очної форм навчання, організацію позакласних заходів як виховних так і за дисциплінами, які вивчають. На плечі фахівця лягає робота з батьками та з іншими вчителями, участь у наукових та практичних семінарах та конференціях, періодичне підвищення кваліфікації. Уся ця робота неможлива без апаратних та спеціалізованих, класичних програмних засобів. Технічні засоби, що використовуються в повсякденній роботі: персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка, багатофункціональні пристрої (сканер, принтер, копір), роутер, інша комп'ютерна та оргтехніка, а також вміння їх підключення та

найпростішого налаштування – є щоденною та рутинною сферою діяльності педагога. Неможна обійти увагою сучасні мобільні пристрої – смартфони і планшети. Вони надають можливість застосування QR-кодів для швидкої перевірки знань і вмінь учнів, дають змогу одночасного тестування великої кількості учнів, ще й спонукають нове покоління, «що народилося зі смартфоном в руках», до використання цього пристрою не для розваг, а для роботи та навчання. До речі, іноді простіше не забороняти телефон, а залучити його до роботи на уроці.

У концепції Міністерства освіти і науки України зазначено, що специфічною особливістю комп'ютеризації школи є необхідність постачання комп'ютерів разом з прикладними програмами. Ці програми не слід замикати лише на одному предметі – інформатиці. Вони повинні охоплювати всі шкільні предмети, в тому числі предмети математичної та природничої освітніх галузей. Можна виділити декілька окремих груп програмного та ресурсного забезпечення, а саме: віртуальний освітній та електронний інформаційний простір (інформаційні ресурси методичного спрямування: електронні підручники, календарно-тематичні плани, розробки уроків, інтерактивне навчання видавництва «Ранок», віртуальні лабораторії, онлайн-тестування). Кількість освітянських Інтернет-ресурсів постійно зростає. Корисними для вчителів можуть стати такі сайти як Освіта.ua, Освітній проєкт «На Урок», metodportal.com, профільні youtube-канали, платформа «Всеосвіта», «Шкільний портал», «Острів знань» та персональні сторінки досвідчених вчителів, інші онлайн-портали та форуми. До речі, одне із перших завдань, яке виконують педагоги в межах проходження курсів підвищення кваліфікації - це складання маршрутної карти офіційних освітніх інтернет-ресурсів, знайомство з сайтами Міністерства освіти, Інституту модернізації змісту освіти, Дніпровської академії неперервної освіти.

Зараз як ніколи важливе місце в освітньому процесі займає дистанційна освіта. На сьогодні платформи Office 365 (Teams), Google Classroom, Zoom, Discord, Skype реалізують синхронний режим спілкування. Нові вимоги висуваються до вчителя, а саме: розробити для уроків наочні матеріали, презентації, завдання або тести, переглянути наявні матеріали; визначити слабкі сторони тієї чи іншої системи передачі інформації (аудіо, відео, пошта, чат тощо) не лише з точки зору передачі інформації, а й з точки зору навчання та вимог до уроку. Окремо варто виділити Блокнот Class Notebook з програмного компоненту Teams та кожен з трьох його частин «Бібліотеку вмісту», «Простір для співпраці», «Блокноти учнів», адже їх можна асоціювати з підручником, дошкою і зошитом одночасно. Для узагальнення та систематизації знань учнів є доцільним використання хмарних технологій, адже при їх використанні у дітей зростає інтерес до навчання, мотивація, значною мірою можна зберегти час на уроці. Для організації уроків можна використати звичайні сервіси Google, а також електронні дошки Padlet, Idroo, Miro, WhiteBoard з програмного компоненту Teams. Ці дошки зручні як для індивідуальної роботи, так і роботи з групою онлайн, вони не потребують інсталяції, є віртуальними хмарними середовищами. Хмарні сервіси дозволяють працювати з багатьма ресурсами і сервісами прямо зі смартфона або планшета, для цього достатньо тільки браузера і доступу в Інтернет. Спеціалізовані мобільні додатки, такі як: мобільні версії стандартних офісних програм, голосовий блокнот, сканер, фото-перекладач, GoogleLens, сканер QR-кодів, програми навчально спрямування та програми-ігри за фахом є корисним та актуальним інструментарієм співпраці вчителя та учнів. Окрім відеоуроків на YouTube можна познайомитись з новими задачами, проблемами або застосуваннями наукових досліджень, тобто інтернет ресурси можуть і мають надати поштовх до роботи, і мотивацію для саморозвитку, і жагу до нового та невідомого. Доцільним є також використання електронної пошти, у Office 365 навіть корпоративної, соціальних мереж або поширених месенджерів (Viber, WhatsApp, Telegram), які дозволяють зручно публікувати матеріали для груп людей, а також інші сервіси, які є популярними серед сучасної молоді. Це може кардинально змінити систему навчання, електронні навчальні матеріали містять відео і аудіо-контент для проведення лабораторних та практичних робіт, дають можливість гейміфікувати домашні завдання, дозволяють зрозуміти матеріал через віртуальний світ. Програмно-методичні комплекси навчального призначення, такі як мультимедійні підручники «Розумники», програмно-методичний комплекс «Органічна хімія 10-11 кл.» віртуальна лабораторія «Біологія людини, 8-9 кл.», «Навчальний електронний посібник з топографії», «Географія материків та океанів» є прикладом пакетних програм, та які містять низку переваг щодо організації освітнього процесу.

На наш погляд, подальші процеси цифровізації освітнього середовища вчителів природничої та математичної освітніх галузей, здатні не тільки розвинути інформаційно-цифрову компетентність вчителя, а й сприяти удосконаленню предметно-методичної, фахової компетентності.

**Анотація. Баланенко І.Г., Соколова Е.Т. Особливості цифровізації освітнього середовища вчителів математичних та природничих дисциплін.** Розглянуто актуальний напрям щодо розвитку та удосконалення освітнього середовища вчителів математичної та природничої освітніх галузей у частині цифровізації. Запропоновано аналіз груп програмного та ресурсного забезпечення вчителя для ефективної підготовки, організації та проведення уроків в очному та дистанційному форматі. Систематизовано перелік першочергових електронних освітніх ресурсів у роботі вчителя, зокрема сервіси для організації відеоконференцій, віртуальні лабораторії та симуляції, спільні віртуальні робочі дошки, гейміфіковані мобільні додатки, спеціалізовані пакетні програми.

**Ключові слова:** освітнє середовище, цифровізація, освітні галузі, електронні освітні ресурси

**Summary.** Iryna Balanenko, Elmira Sokolova. **Features of digitalization of the educational environment of teachers of mathematical and natural disciplines.** *The article considers the actual direction of development and improvement of the educational environment of teachers of mathematics and natural sciences in terms of digitalization. The analysis of groups of teacher's software and resource software for effective preparation, organization and conducting of lessons in face-to-face and distance format is proposed. The list of priority electronic educational resources in the work of a teacher is systematized, including services for organizing video conferences, virtual laboratories and simulations, shared virtual whiteboards, gamified mobile applications, specialized package programs.*

**Keywords:** *educational environment, digitalization, educational fields, electronic educational resources*

**Ю.В. Ботузова**

*доктор педагогічних наук, доцент,  
Центральноукраїнський державний університет  
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький  
ORCID 0000-0002-1313-0010,  
vassalatii@gmail.com*

## **МАТЕМАТИЧНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ТА ОНЛАЙН-СЕРВІСИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ**

Реформа «Нова українська школа» невпинно крокує вперед. Наразі її пілкують уже 7 класи. Концепцією «НУШ» [1] закладена формула, яка складається з 9 ключових компонентів. Зокрема передбачене «наскрізне застосування ІКТ в освітньому процесі та управлінні закладами освіти і системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху НУШ. Запровадження ІКТ в освітній галузі має перейти від одноразових проєктів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності». Звісно, необхідна першочергова сформованість цих компетентностей у педагога. Відповідно до професійного стандарту за професією «Вчитель ЗЗСО», однією з професійних компетентностей педагога є «інформаційно-цифрова», яка полягає у: здатності орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності; здатності ефективно використовувати наявні та створювати нові електронні освітні ресурси; здатності використовувати цифрові технології в освітньому процесі. Майбутній учитель у сучасних умовах має змогу набути зазначених вище здатностей під час навчання у ЗВО. Враховуючи, що професійний стандарт вчителя ЗЗСО містить 5 загальних та 15 різних професійних компетентностей, в освітніх програмах ЗВО мають бути передбачені такі освітні компоненти, вивчення яких сприяло б формуванню усіх компетентностей, необхідних учителю для виконання його трудових функцій.

При підготовці сучасного вчителя математики, орієнтуючись на формування інформаційно-цифрової компетентності, бажано розглянути можливість вивчення математичних програмних засобів та онлайн сервісів у межах дисципліни «Інформатика» або «Інформаційні технології», чи ввівши окрему обов'язкову освітню компоненту. Адже опанування майбутнім учителем такими загальнодоступними програмними засобами як GeoGebra, Desmos, WolframAlpha, виводить процес навчання математики на суттєво новий рівень. Тоді на кожному офлайн уроці, за наявності технічного оснащення аудиторії, принаймні проєктором, вчитель зможе наочно та динамічно представляти навчальний матеріал. За умови проведення уроку онлайн – математичні програмні засоби є значною підтримкою в проведенні уроків. Доречно також під час викладання математичних дисциплін, таких як математичний аналіз, алгебра, геометрія, теорія ймовірностей та інші на спеціальності 014 Середня освіта (Математика), повсякчас використовувати можливості ІКТ інструментарію, що також сприятиме формуванню необхідної професійної компетентності.

Загалом, вважаємо доцільним наголосити на важливості інтеграції ІКТ в освітній процес та потребі підготовки вчителів до ефективного використання цих технологій у своїй роботі. В контексті сучасної освітньої парадигми, де ІКТ стають невід'ємним інструментом, забезпечення вчителів необхідними компетентностями є критично важливим завданням для успішної реалізації реформи НУШ та покращення якості освіти в Україні.

### **Література**

1. 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: 18.10.2023 р.)
2. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/vcitel-pocatkovih-klasiv-zakladu-zagalnoi-serednoi-osviti>. (дата звернення: 24.10.2023 р.)

**Анотація.** Ботузова Ю.В. Математичні програмні засоби та онлайн-сервіси у професійній підготовці майбутніх учителів математики. У статті обговорюється важливість інтеграції ІКТ в сучасну освіту в рамках реформи НУШ. Автор підкреслює необхідність формування інформаційно-цифрової компетентності вчителів для успішної реалізації цієї концепції та дотримання вимог професійного стандарту. Розглядаються можливості вивчення математичних програмних засобів та онлайн сервісів під час професійної підготовки вчителів математики.

**Ключові слова:** математичні програмні засоби, майбутній учитель математики, НУШ, професійний стандарт вчителя.

**Summary.** Yuliia Botuzova. Mathematical software tools and online services in the professional training of future teachers of mathematics. The article discusses the importance of the integration of ICT in modern education within the framework of the reform of NUS. The author emphasizes the need for the formation of information and digital competence of teachers for the successful implementation of this concept and compliance with the requirements of the professional standard. Possibilities of studying mathematical software and online services during the professional training of mathematics teachers are considered.

**Key words:** mathematical software, future teacher of mathematics, NUS, teacher's professional standard.

**I. О. Василенко**

кандидат педагогічних наук

Черкаська медична академія, Черкаси

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9237-3020>

[vasylenko86@ukr.net](mailto:vasylenko86@ukr.net)

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ СТУДЕНТІВ ОП «ЛІКАР»**

Інформатизація в системі охорони здоров'я, впровадження медичних інформаційних систем у закладах медицини йде досить швидкими темпами. МОЗ України наголошує, що до 31 грудня 2022 року всі заклади, які отримали ліцензію на медичну практику, повинні зареєструватися та вносити дані до електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ) [1].

Саме тому сучасність потребує компетентних фахівців, готових і спроможних працювати з сучасними інформаційними системами, максимально ефективно їх використовувати. Відтак, постає питання внесення корективів у професійну підготовку здобувачів освіти освітньої програми (ОП) «Лікар».

Проведений аналіз медичних закладів м. Черкаси стосовно того, яка медична інформаційна система (МІС) встановлена станом на 20.09.2023 р. показав, що більшість закладів використовують у своїй роботі «МедІнфоСервіс», «Доктор Елекс», «Емсімед».

МІС «МедІнфоСервіс» встановлено у таких медичних закладах: КНП «Черкаська обласна дитяча лікарня Черкаської обласної ради», КНП «Черкаська міська інфекційна лікарня», «Черкаська обласна лікарня Черкаської обласної ради», КНП «Третя Черкаська міська лікарня ШМД» ЧМР, медичний центр «Авіцена», КНП «Черкаський обласний госпіталь ветеранів війни Черкаської обласної ради», «Філія №2 Черкаська міська консультативно-діагностична поліклініка» та ін.

МІС «Доктор Елекс» [2], [3] налаштовано у: КНП «Обласний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф Черкаської обласної ради», КНП «Черкаський міський пологовий будинок «Центр матері та дитини»», КНП ЧМРОП «Астра», «Черкаський обласний кардіологічний центр Черкаської обласної ради», «Черкаський обласний онкологічний диспансер Черкаської обласної ради», КНП «Перша Черкаська міська лікарня», КНП «Черкаський обласний психоневрологічний диспансер» та ін.

МІС «Емсімед» застосовують у КНП «Четверта Черкаська міська поліклініка» ЧМР та ін.

У Черкаській медичній академії встановлено ліцензоване програмне забезпечення МІС, зокрема «МедІнфоСервіс», «Доктор Елекс» та «Емсімед».

Метою публікації є висвітлення досвіду використання ліцензованого програмного забезпечення, зокрема МІС «МедІнфоСервіс» у процесі професійної підготовки здобувачів освіти ОП «Лікар».

МІС «МедІнфоСервіс» акредитована Міністерством охорони здоров'я України і підключена до ЕСОЗ. Дана МІС функціонує у двох комплектаціях, зокрема Амбулаторія і Стаціонар. Здобувачі освіти ОП «Лікар» мають змогу набути як теоретичний, так і практичний досвід роботи з МІС «МедІнфоСервіс», а саме автоматизувати роботу лікувальних процесів амбулаторно-поліклінічного закладу і стаціонару та вмійти формувати медичну статистичну звітність.

Функціонал робочого місця амбулаторії охоплює роботу реєстратури, лікарів та різноманітну медичну статистичну звітність. Для зручності роботи лікаря реалізовані наступні довідники: «Аналізи та дослідження», «Огляд пацієнта», «Анамнези та скарги», «Міжнародної класифікації первинної медичної допомоги ІСРС-2», «МКХ-10», «Класифікатор медичних процедур та хірургічних операцій», «Лікарські засоби» (Державний реєстр лікарських засобів України).



Модуль реєстратура дозволяє вносити графік роботи лікарів у гнучкій формі по дням тижня з тривалістю прийому до хвилини. Запис пацієнтів на прийом ведеться, як за допомогою повноцінних заведених амбулаторних карт так і за допомогою лише скороченої інформації по пацієнту.

Функціонал робочого місця Стационар охоплює роботу приймального відділення (модуль «Палати» дає можливість оперативного контролю зайнятості ліжкового фонду відділення), роботу лікаря, різноманітну медичну статистичну звітність та звіти по показникам роботи стационару. В режимі автоматизації лікувального процесу реалізована «Медична карта стаціонарного хворого» (форма 003/о) з можливістю доповнення вкладками з інших форм [4].

У контексті оновлення ОП «Лікар» внесено зміни до робочої навчальної програми, розроблено навчально-методичний комплекс, дидактичний комп'ютерний комплекс і соціально-культурний освітній ресурс до даного курсу. Навчально-методичний комплекс містить розроблені лекції, практичні завдання та завдання для самостійної роботи. Вагомим складником освітньо-інформаційного середовища є дидактичний комп'ютерний комплекс, представлений презентаціями до кожного модуля МІС «МедІнфоСервіс». До соціально-культурного освітнього ресурсу належить офіційний сайт «МедІнфоСервіс», де розміщено інформацію з МІС.

Отже, інформатизація системи охорони здоров'я є визнаним фактом, уже оціненим медичною спільнотою, та незворотнім процесом, що охоплюватиме все більше сторін діяльності медичної галузі. Запровадження медичних інформаційних систем потребує створення умов для підготовки здобувачів освіти ОП «Лікар», здатних ефективно їх використовувати в повсякденній професійній роботі.

#### Література

1. Офіційний сайт МОЗ. URL: <https://moz.gov.ua/article/for-medical-staff/moz-vidpovidae-na-poshireni-zapitannja-pro-pidkljuchennja-zakladiv-do-esoz> (дата звернення 20.09.2023).
2. Vasylenko Iryna. National Health as Determinant of Sustainable Development of Society: monograph / eds.: N. Dubrovina, S. Filip; School of Economics and Management in Public Administration in Bratislava. - Bratislava, 2021. – 788 p. – [Part 4. – P. 492-506.].
3. Василенко І. О. Актуальні зміни у підготовці студентів галузі знань «Охорона здоров'я» / І. О. Василенко // Теорія і методика підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників як елемент безперервного навчання в системі вищої медсестринської освіти, науки і практики: зб. наук. праць / ред.: П. Поніхтера, З. Шарлович. - Łomża: MANS w Łomży, 2023. - Т. 1. - С. 14-16.
4. Посібник користувача програмного комплексу «МедІнфоСервіс». URL: <https://www.infomed.ck.ua/download/polyclinic-stacionar/4.3.29> (дата звернення 27.10.2023).

**Анотація. Василенко І. О. Інформаційні технології в освіті студентів ОП «Лікар».** У публікації висвітлено досвід використання медичної інформаційної системи «МедІнфоСервіс» у процесі професійної підготовки здобувачів освіти ОП «Лікар».

**Ключові слова:** професійна підготовка здобувачів освіти ОП «Лікар», медична інформаційна система «МедІнфоСервіс».

**Summary. Vasylenko I. Information technologies in the education of students of the «Doctor» educational program.** The article highlights the experience of using the medical information system «MedInfoService» in the process of professional training of students of the «Doctor» educational program.

**Key words:** professional training of students of the «Doctor» educational program, medical information system «MedInfoService».

**О. Л. Волошен**  
старший учитель, учитель фізики  
ліцей «Престиж» м. Києва  
voloshen36@gmail.com

## ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ УРОКІВ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ 3 D ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Проблеми доцільності і переваг використання комп'ютерних анімацій і інтерактивних комп'ютерних моделей у викладанні фізики в школі широко обговорювалися і нині практично не викликають дискусій. Нинішня ситуація в країні де частково, а де і повністю привела до дистанційного навчання, тому використання інтернет платформ для навчання стало вже необхідністю. Роботи по створенню учбових електронних моделей фізичних систем і явищ вже вийшли з розряду педагогічних експериментів і перетворились в нову галузь промислового виробництва продукції для супроводу учбового процесу. Протягом останніх тридцяти років роль своєрідного полігона для випробування нових ідей використання можливостей сучасних інформаційних технологій в навчанні традиційно грає фізика, яка має справу з вивченням найбільш простих, а, отже, і легко візуалізуючих та моделюючих об'єктів, їх систем і явищ природи.

Фізика поєднує в собі мікро, макро та мегасвіти. Через це процес навчання ускладнюється оскільки виникає потреба демонстрації мікроскопічних або навпаки гігантських об'єктів. У цьому вчителю можуть

допомогти різні сервіси та платформи, у яких за допомогою комп'ютерного моделювання наочно та просто пояснюються складні для візуалізації процеси. Найбільш популярною у цій галузі стала браузерна симуляція фізики.

Отже, необхідним компонентом навчальних систем є комп'ютерне моделювання. Очевидно, що використання комп'ютерних моделей не може, та й не повинно замінити реальний експеримент. Водночас також очевидно і те, що комп'ютерне моделювання в порівнянні з натуральним експериментом дає можливість:

- отримувати наочні динамічні фізичні ілюстрації експериментів і явищ, відтворювати їх тонкі деталі, які часто вислизують при спостереженні реальних явищ та експериментів;
- візуалізувати не реальне явище природи, а його спрощену модель, яка недоступна в фізичному живому експерименті. При цьому можна поетапно включати до додаткових факторів, які поступово ускладнюють модель і наближають її до реального фізичного явища;
- варіювати тимчасовий масштаб подій;
- моделювати ситуації, які не реалізуються або важко реалізуються у фізичних експериментах.

Таким чином, комп'ютерне моделювання є одним з ефективних методів вивчення фізичних систем. Комп'ютерні моделі найчастіше простіше та зручніше досліджувати, вони дозволяють проводити обчислювальні експерименти, реальна постановка яких утруднена або може дати непередбачуваний результат. Логічність та формалізованість комп'ютерних моделей дозволяє виявити основні чинники, що визначають властивості об'єктів, що вивчаються, дослідити відгук фізичної системи на зміни її параметрів і початкових умов.

В принципі, за наявності хорошої як з наукової, так і з ергономічної точки зору колекції моделей з різних розділів фізики вчитель може використовувати комп'ютерні моделі наступним чином:

- для демонстрації анімаційних експериментів;
- для ілюстрації методики та/або коректності розв'язання складних задач.

Вчитель пропонує учням для самостійного рішення у класі чи домашнього завдання індивідуальні завдання, правильність вирішення яких можуть перевірити, поставивши комп'ютерні експерименти.

Самостійна перевірка отриманих результатів, за допомогою комп'ютерного експерименту, посилює пізнавальний інтерес учнів, а також робить їх роботу творчою, а часто наближає її характером до наукового дослідження. В результаті багато учнів починають вигадувати свої задачі, вирішувати їх, а потім перевіряти правильність своїх міркувань, використовуючи комп'ютерні моделі.

- для проведення комп'ютерних лабораторних робіт

Комп'ютерні моделі дозволяють проводити «мобільні» лабораторні роботи, тимчасові витрати на виконання яких можуть бути зведені до мінімуму. Звичайно, такі лабораторні роботи не повинні замінювати звичайні роботи з використанням реальних, а не віртуальних приладів та вимірювальних інструментів. Як показує практика, навіть учні, що добре встигають, губляться, коли перед ними ставиться завдання практичного використання отриманих знань.

- для організації проектною та дослідницькою діяльності учнів

Учням пропонується самостійно провести невелике дослідження, використовуючи комп'ютерну модель, та отримати необхідні результати.

Крім перерахованого, комп'ютерні моделі можуть бути, звичайно, використані для інтерактивного навчання в класі або вдома, контролю рівня знань і т. д. Вибір, очевидно, залежить від цілей та завдань уроку фізики.

Важливо розуміти, що найкращого результату можна досягти, якщо використовувати моделі матимуть схожий дизайн і логіку управління, і учень, який освоїв одну з таких моделей, з легкістю працюватиме і з іншою. Саме тому вище було підкреслено, що бажано мати не розрізнені моделі, а колекцію моделей, виконаних в одному стилі.

Слід зазначити, що подібного роду програмних продуктів є не так вже й багато.

Платформа для навчання MozaWeb – це частина освітньої системи, що призначена для навчання як в очному так і дистанційному форматі. Використання MozaWeb робить навчання більш цікавим, приємним та ефективним. За допомогою MozaBook можна створювати свої презентації, завантажувати власні PDF файли, наповнювати інтерактивними додатками, 3D симуляціями та анімаціями. Платформа чудово підходить для використання на інтерактивних дошках та комп'ютерах, як у закладі освіти так і вдома. MozaWeb вміщує в собі тисячі інтерактивних 3D-сцен, сотні відео, інструментів та ігор, малюнків, аудіо матеріалів, завдань. Весь цей контент дає можливість практичного вивчення предметного матеріалу та поглиблення отриманих знань.[1]

Мобільний застосунок AR-Book дає можливість збільшити зацікавленість до навчання та підвищити залученість учнів під час уроку завдяки технології доповненої реальності/3D та високого ступеня інтерактивності під час заняття. Застосунок Ar-Book з набором лабораторних експериментів у доповненій реальності, допомагає учителю, використовувати сучасні технології, зробити навчання більш цікавим. За допомогою цього додатку будь-який смартфон може стати 3D-лабораторією та продемонструвати учням складні експерименти в доповненій реальності на будь-якій рівній поверхні, зокрема на столі. За допомогою смартфона або планшета кожний учень може відчувати себе науковцем і, незважаючи на зовнішні обставини, навчатись без обмежень.[3]

Досить практичною для використання є інтерактивний сайт «Інтерактивні симуляції» PhET (Physics Education Technology) [2] та наукова платформа для симуляцій "Фізика в школі - HTML5 "[4], які використовуються для віртуального моделювання у процесі вивчення природничих наук. У межах ресурсу розміщена величезна кількість науково-обґрунтованих цікавих симуляцій з фізики, хімії, математики та біології, частина з яких адаптована українською. Кожна симуляція – ігровий процес моделювання, під час якого вмиє помітні наслідки будь-якої дії гравця. Такий процес навчання дозволяє через віртуальну дію досягнути принцип фізичного закону, математичної закономірності чи хімічного процесу. Для моделювання доступні численні інструменти у вигляді кнопок, важелів, перемикачів та віртуальних вимірювальних приладів у кожній окремій симуляції. Робота з ними дозволяє досліджувати причинно-наслідкові зв'язки і аналізувати закономірності шляхом віртуального моделювання.

Онлайн сервіси дають нам практично безмежні можливості для творчості та реалізації наукового підходу до навчання. Але у вік комп'ютерних технологій необхідно навчитися вибирати найкраще з можливого і розуміти з якою метою використовуватиметься та чи інша онлайн платформа. Вірна розстановка пріоритетів у цьому питанні дозволить уникнути помилок, адже використання всього й одразу може порушити принцип системності навчання фізики. Освіта, як невід'ємна частина суспільства формує правильне ставлення до світу у учнів, має створювати мотивацію на навчання.

Візуалізація в освіті – лише одна з багатьох складових, які допоможуть досягти успіху у навчанні. При її застосуванні необхідно враховувати зацікавленість дітей до навчання, здобуття нових знань та застосування їх на практиці.

### Література

1. <https://ua.mozaweb.com/>
2. <https://phet.colorado.edu/uk/>
3. <https://arbook.info/>
4. <https://www.vascak.cz/>

**Анотація.** Волошен О. Л. Шляхи оптимізації уроків фізики засобами 3D-анімації. Сучасну освіту можна охарактеризувати великим використанням нових комп'ютерних технологій у освітньому процесі, як у очній, так і дистанційній формах навчання. Суть впровадження 3D-анімацій на уроках фізики заснована на поєднанні глибоких знань з використанням новітніх прикладних методів. Розумне використання комп'ютерної моделі може лише дати можливість якісно проілюструвати і/або проаналізувати якість фізичне явище, а й може бути стимулом до творчої дослідницької діяльності, яка вимагатиме актуалізації знань як з області фізики, а й інших предметів.

**Ключові слова:** 3D-анімація, візуалізація, дослідницька діяльність, онлайн платформи, лабораторна робота, фізика, фізичний експеримент.

**Summary.** Voloshen O. Ways of optimizing a physics lessons by means of 3D animation. Modern education can be characterized by the extensive use of new computer technologies in the educational process, both in face-to-face and distance learning. The essence of the implementation of 3D animations in physics lessons is based on a combination of deep knowledge with the use of the latest applied methods. The intelligent use of a computer model can only provide an opportunity to qualitatively illustrate and/or analyze some physical phenomenon, but can also be a stimulus for creative research activities, which will require the actualization of knowledge both from the field of physics and other subjects.

**Keywords:** 3D animation, visualization, research activity, online platforms, laboratory work, physics, physical experiment.

**В. В. Волошена**

канд. пед. наук

Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ

ORCID 0000-0002-8279-6481

v.v.voloshena@gmail.com

### МОЖЛИВОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКУ GEOGEBRA ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У сучасних надскладних умовах повсюдного переходу до дистанційних форм проведення навчальних занять у школі гостро постає проблема створення якісних навчальних матеріалів, що дозволяють оптимізувати навчальний процес. Тому, як ніколи раніше, актуальним стає викладання з використанням можливостей різноманітних комп'ютерних програм. Те, що раніше, десятиліттями, мало рекомендаційний характер (створення навчальних курсів в електронно-освітньому середовищі, комп'ютерних матеріалів для навчання; тестових завдань для перевірки знань та умінь учнів тощо), сьогодні, менш ніж за один рік, стало невід'ємною частиною освітнього процесу середньої школи також.

У зв'язку з вищевикладеним постає проблема створення таких навчально-методичних, дидактичних та демонстраційних матеріалів як для уроків, так і для організації самостійної діяльності учнів з програмним матеріалом, що підлягає засвоєнню, які дозволяли б продуктивно навчати і на «відстанні», у дистанційному форматі. При цьому не дублювали підручники та різноманітні презентації, нехай навіть і добре виконані, насичені навчальним матеріалом, барвисто оформлені тощо, але які мають лише інформативний характер.

При вивченні геометричного матеріалу учні часто просто заучують визначення, формулювання теорем та аксіом. Це призводить до великих труднощів при вирішенні геометричних завдань, тому що учні не здатні застосувати завчений матеріал у конкретних геометричних задачах. ситуаціях. Проведене дослідження показало, що формуванню умінь практичного застосування теоретичного матеріалу сприяє інтерактивне навчання з елементами взаємодії учнів із геометричними моделями як у площині, і у просторі. Таким середовищем може стати Geo Gebra.

Динамічне середовище GeoGebra – це ефективний інструмент, що дозволяє організовувати дослідницьку діяльність уроків геометрії. Завдяки йому здійснюється процес розвитку навичок висування геометричних гіпотез з наступним їх підтвердженням чи спростуванням.

Організувати творчу діяльність з отримання геометричних гіпотез можна за допомогою різних форм: надання учням заздалегідь підготовлених динамічних креслень, із використанням яких необхідно проводити дослідження; спільної діяльності вчителя та учнів щодо створення геометричних креслень у динамічній системі; організації домашньої самостійної дослідницької діяльності для високомотивованих учнів. Запропоновані форми доцільно застосовувати, орієнтуючись на особливості та можливості кожного учня та класу в цілому.

На початковому етапі вивчення геометричних понять, коли в учнів недостатньо сформовані необхідні знання для ефективної роботи. Зокрема, при вивченні у 7-му класі теми «Сума кутів трикутника» замість формулювання теореми та її докази у готовому вигляді учням можна запропонувати роботу на заздалегідь заготовлених у додатку GeoGebra динамічних листах, які містять зображення довільного трикутника із зазначеними величинами кутів та їх суми. При зміні форми трикутника учні можуть помітити, що сума кутів трикутників завжди залишатиметься рівною 180 градусам. Це дозволить їм самостійно сформулювати гіпотезу про суму всіх кутів будь-якого трикутника, яка потім доводиться разом із учителем.

При вивченні в 8-му класі нового матеріалу теми «Теорема Піфагора» також можна додати в урок елемент дослідження. Переваги застосування динамічної системи GeoGebra під час розгляду цієї теми: можливості сервісу GeoGebra дозволяють демонструвати різноманітність способів доведення теореми Піфагора; створені у додатку GeoGebra динамічні креслення піддаються змінам, що дозволяє проводити дослідницьку роботу та помічати закономірності.

Учням пропонується самостійно отримати гіпотезу про зв'язок суми квадратів катетів та квадрата гіпотенузи прямокутного трикутника. Фактично учні самі можуть сформулювати теорему Піфагора. Учням надається готове динамічне креслення, що дозволяє провести експеримент і сформулювати гіпотезу.

Програму GeoGebra також можна використовувати при вивченні в 9-му класі комбінації трикутників та кіл. Для визначення центру описаного кола достатньо побудувати трикутник та серединні перпендикуляри його сторін. Змінюючи креслення трикутника, учні помічають, що кожен три серединні перпендикуляри сторін всіх різних отриманих трикутників перетинаються в одній точці. На основі цього спостереження вони формулюють гіпотезу про існування та єдиність кола, описаного біля будь-якого трикутника. Аналогічно можна дослідити і властивості кіл, вписаних у трикутники. Таким чином, електронний ресурс GeoGebra допомагає організувати творчу та експериментальну діяльність учнів, що дозволяє самостійно отримувати нові знання.

У шкільному курсі геометрії є безліч тем, вивчення яких можна перетворити на невелике дослідження, де, як і в справжніх наукових дослідженнях, висуваються гіпотези, проводяться експерименти, робляться висновки чи навіть відкриття. Крім того, ця програма дозволяє ставити геометричні дослідження, проводити експерименти, ілюструвати формули та теореми, встановлювати залежності між геометричними величинами та багато іншого.

Побудована таким чином робота з матеріалом, що підлягає засвоєнню, дозволяє «оживити» процес навчання, зробити його динамічним, усвідомленим; дає можливість учневі не просто побачити геометричні об'єкти та його визначення, а самому взяти участь у створенні, встановити зв'язок між ними, зробити певні узагальнення тощо.

Комп'ютерні експерименти з GeoGebra на уроках допоможуть учням краще засвоїти матеріал, розвинути абстрактне та логічне мислення, а також зробити уроки цікавішими.

Таким чином, активізувати самостійну діяльність учнів можливо надаючи їм різноманітні форми діяльності як на уроці, так і в позаурочній діяльності, а комп'ютерні засоби навчання, такі як, наприклад, математичне середовище GeoGebra дозволяють зробити цей процес захоплюючим, творчим і дуже продуктивним.

### Література

1. <https://www.geogebra.org/?lang=uk>
2. Д.Долук, А.Порхун (2013) Створення інтерактивних моделей у середовищі Geogebra  
URL: [https://likt.edu.vn.ua/uploads/user/files/instructions/geogebra\\_doluk\\_porhun.pdf](https://likt.edu.vn.ua/uploads/user/files/instructions/geogebra_doluk_porhun.pdf)

3. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Планіметрія: Навчальний посібник. Чернігів: ЧОШПО ім. К. Д. Ушинського, 2021. – 74 с.  
URL: <https://drive.google.com/file/d/1CXcbGzej9hEMIVsALdjB11fwcftvnq4E/view>

**Анотація.** Волошена В. В. **Можливості та особливості використання додатку GeoGebra при вивченні геометрії в умовах дистанційного навчання.** У статті показано доцільність створення якісних навчальних матеріалів у динамічному математичному середовищі GeoGebra, що дозволяє оптимізувати навчальний процес у середній школі. Дана програма дозволяє ставити геометричні дослідження, проводити експерименти, ілюструвати формули та теореми, встановлювати залежності між геометричними величинами, тощо.

**Ключові слова:** візуалізація, геометрія, динамічні навчальні моделі, дослідницька діяльність, програма GeoGebra, навчально-методичні матеріали для уроків геометрії у середній школі.

**Summary.** Voloshena V. **Opportunities and peculiarities of using the GeoGebra application when studying geometry in distance learning conditions.** The article shows the feasibility of creating high-quality teaching materials in the dynamic mathematical environment of GeoGebra, which allows optimizing the educational process in high school. This program allows you to set up geometric experiments, conduct experiments, illustrate formulas and theorems, establish relationships between geometric quantities, etc.

**Key words:** visualization, geometry, dynamic training models, research activity, GeoGebra program, teaching materials for geometry lessons in secondary school.

**С. Р. Горішна**

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ,  
sviatoslava.horishna.18@pnu.edu.ua,  
Науковий керівник – Войтків Г. В.,  
кандидат педагогічних наук, доцент.

### **СИСТЕМА КРОСВОРДІВ З ФІЗИКИ ТА ЇХ МУЛЬТИМЕДІЙНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ТА ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ**

В сучасному світі освіти мультимедійні технології стають все більш популярними в освітньому процесі. Їх використання дозволяє створювати навчальні матеріали, які не тільки залучають учнів, але й полегшують засвоєння інформації. Одним із цікавих методів використання мультимедійних технологій в навчанні фізики є створення мультимедійного представлення кросвордів. Цей метод може бути корисним для формування ключових та предметних компетентностей з фізики.

Кросворди є відомим методом навчання та розвитку когнітивних навичок. Вони допомагають учням розвивати логічне мислення, словниковий запас, уважність і спостережливість. Крім того, кросворди можуть бути ефективним інструментом для вивчення фізики. Вони дозволяють включити багато важливої інформації в одну гру, що робить навчання цікавим і легким. А також, що немало важливо кросворд – це можливість для учня застосувати свої «тут і зараз», що дає відповідь на їхнє одвічне запитання «Навіщо мені потрібно це вивчати?», а це у свою чергу, збільшує їх мотивацію до навчання.

Використання мультимедійного представлення кросвордів має численні переваги. Перш за все, вони можуть включати в себе аудіо- та відеоматеріали, які допомагають учням краще розуміти фізичні явища. Наприклад, у завданнях можна вставляти відеоексперименти або аудіозаписи лекцій, що пояснюють певний фізичний принцип. Це допомагає учням краще засвоювати матеріал і бачити його застосування у реальному житті.

Другою важливою перевагою мультимедійних кросвордів є їх інтерактивність. Учні можуть вирішувати кросворд не лише у традиційному (паперовому) вигляді, але і за допомогою гаджетів, дистанційно або в режимі «онлайн». Це сприяє розвитку комп'ютерної грамотності, дає учням можливість отримати миттєвий зворотній зв'язок робить навчання більш захоплюючим, а також дозволяє вчителям підвищувати ефективність навчання учнів за будь-яких умов і при будь-якій формі навчання.

Мультимедійне представлення кросвордів сприяє формуванню і розвитку практично всіх ключові компетентності, а також, розвиває логічне мислення, критичне мислення, спостережливість та аналіз інформації. Такі кросворди також допомагають удосконалити навички комунікації та співпраці, оскільки учні можуть працювати в групах, обговорюючи відповіді на завдання.

Щодо предметних компетентностей, мультимедійні кросворди допомагають учням засвоювати фізичні закони і принципи у зручній і доступній формі. Вони допомагають учням зрозуміти, як фізичні явища впливають на наше повсякденне життя, і роблять навчання більш конкретним і захоплюючим.

Крім того, мультимедійне представлення кросвордів можуть бути адаптовані для різних рівнів складності. Це дозволяє вчителям індивідуалізувати навчання залежно від потреб учнів. Саме з цією



метою, ми створили мультимедійне представлення кросвордів у формі інтерактивних презентацій, які містять авторські фізичні кросворди, розроблені з використанням нашої методики, що полягає в тому, що кросворд виступає «головним героєм», кінцевою ціллю уроку, а всі завдання ніби «напрявлені» на нього. Ця презентація виготовлена у формі інтерактивних слайдів, кожен з яких супроводжується аудіофайлом, що робить її більш інклюзивною.

Для створення даних презентацій ми використовували інтернет-ресурс Genially [1] – інноваційний інструмент, що надає розширені можливості для перетворення освітнього матеріалу у мультимедійний та інтерактивний формат. Цей ресурс надає можливість створення вражаючих інтерактивних презентацій, включаючи мультимедійне представлення кросвордів з фізики.

У підсумку варто сказати, що мультимедійне представлення кросвордів з фізики може бути ефективним інструментом для формування ключових та предметних компетентностей, поєднувати у собі важливі принципи навчання та розвивають навички, які необхідні для розвитку учнів у сучасному світі.

#### **Література:**

1. Освітній інтернет-ресурс Genially. Режим доступу: <https://genial.ly/>
2. Інтерактивні технології. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://vpu17.dp.ua/upload/iblock/b63/09\\_interaktiv.pdf](https://vpu17.dp.ua/upload/iblock/b63/09_interaktiv.pdf)

**Анотація.** Горішна Святослава Романівна. Система кросвордів з фізики та їх мультимедійне представлення, як засіб формування ключових та предметних компетентностей з фізики. Ця стаття присвячена розгляду інноваційного підходу до викладання фізики в освітніх закладах, зокрема використанню системи кросвордів, поєднаної з мультимедійним представленням, як засобу формування ключових та предметних компетентностей учнів у галузі фізики.

**Ключові слова:** кросворди, мультимедіа, компетентності, уроки фізики.

**Summary.** Horishna Sviatoslava. The system of physics crosswords and their multimedia presentation as a means of forming key and subject competencies in physics. This article is devoted to the consideration of an innovative approach to teaching physics in educational institutions, in particular, the use of a crossword system combined with multimedia presentation as a means of forming key and subject competencies of students in the field of physics.

**Key words:** crosswords, multimedia, competences, physics lessons.

**М. Г. Друшляк**

доктор педагогічних наук, професор  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>  
[marydru@fizmatsspu.sumy.ua](mailto:marydru@fizmatsspu.sumy.ua)

**Т. Д. Лукашова**

доктор фізико-математичних наук, професор  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
<https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>  
[tanya.lukashova2015@gmail.com](mailto:tanya.lukashova2015@gmail.com)

## **ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ CHATGPT В ОСВІТНІЙ СФЕРІ: АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ**

З 2022 року у науковій спільноті широко обговорюється проблема застосування штучного інтелекту (ШІ) в освітній сфері. В суспільстві загалом та серед академічної спільноти з'являються побоювання з приводу використання ШІ на кшталт «вбивці професій», «впливу на думки людей, оскільки він здатен генерувати пости для соцмереж та коментарі», «генерації академічних текстів», «витоку конфіденційної та особистої інформації». Через подібні застереження в деяких закладах освіти навіть забороняють використання ChatGPT [3]. У публікаціях, присвячених цій тематиці, висловлюються побоювання з етичних міркувань [7], з приводу потенційних негативних впливів на методи оцінювання [9], через академічну доброчесність [2; 11] і навички мислення студентів вищого рівня [14]. Дискусії навколо ШІ та його впливу на освіту, як правило, зацентровані на проблемах, які він створює для освітян [12] або можливості, які він надає як викладачам, так і для студентам [15]. Науковці звертають увагу на важливість розвитку навичок критичного мислення серед студентів і дослідників для ефективного використання ШІ та розрізнення точної інформації від обману та дезінформації [10].

З 18 лютого 2023 року для споживачів в Україні став доступним чат-бот з діалоговим інтерфейсом штучного інтелекту, розроблений OpenAI. GPT (Generative Pre-training Transformer – генеративний попередньо натренований трансформер) – це тип ШІ, який використовує алгоритми машинного навчання для створення тексту природною мовою. ChatGPT має досить широкий функціонал – доповнювати текст, писати есе та твори, писати вірші та сценарії (генерувати діалоги), писати дописи для соцмереж, узагальнювати, класифікувати,



перепарафразувати, перекладати, відповідати на запитання (надавати медичні поради, «висловити думку» на суб'єктивні теми), писати електронні листи, генерувати код різними мовами програмування, аналізувати тон комунікації. Але при цьому потрібно розуміти, що ChatGPT не має глибокого розуміння значення слів, які він обробляє [5]. Він розпізнає закономірності та генерує правдоподібні відповіді, але це не повністю розуміє поняття, що стоять за словами [1]. ChatGPT передбачає відповідь, яка є найбільш ймовірною. Має місце феномен «галюцинації», тобто ChatGPT не боїться бути «дурним», він боїться бути «необізнаним», тобто якщо він не знає відповіді, він її «придумує» і все одно надасть вам відповідь. До того ж ChatGPT не має людської здатності оцінювати достовірність даних, на яких він навчався. ChatGPT не має доступу до Інтернету та наразі має обмежені знання про події у світі після 2021 року [13], що призводить до можливості надання застарілих і неточних відповідей.

На думку авторів роботи [6], з одного боку, ШІ призводить до руйнування освітньої системи, з іншого боку, – використання ШІ надає ширший доступ до інформації та можливості автоматизації для покращення якості освіти. Ці два погляди підкреслюють парадоксальну природу ШІ та його роль в освіті – це може знищити деякі освітні практики, водночас підтримуючи їх. Дослідники виділяють чотири ключові парадокси, пов'язані із використанням штучного інтелекту в освіті: «друг», але водночас «ворог»; «здатний», але «залежний»; «доступний», але «обмежуючий»; стає більш популярним, коли його забороняють. ChatGPT насправді є «залежним», його відповіді залежать від коректності і точності формулювання запиту (prompt), від наявності підказок та уточнень. Правильна підказка – це «ланцюжкова підказка», тобто, у випадку складних завдань варто розбити підказку на кілька проміжних етапів.

M. Farrokhnia, S. K. Banihashem, O. Noroozi та A. Wals використовували методику SWOT аналізу з метою виявлення сильних та слабких сторін ChatGPT та обговорювали його можливості та загрози для освіти [4], виокремлюючи сильні сторони ChatGPT (створення правдоподібних відповідей, здатність до самовдосконалення або самонавчання; надання персоналізованих відповідей; надання відповідей у реальному часі, зокрема, для освіти; підвищення доступності інформації, сприяння індивідуальному навчанню; полегшення комплексного навчання; зменшення навантаження вчителів –наприклад, ChatGPT може створити для вас тести) та слабкі сторони (відсутність глибокого розуміння, труднощі в оцінці якості відповідей, демократизація плагіату в освіті/науці, зниження когнітивних навичок високого рівня таких як креативність, критичне мислення, здатність міркувати та вирішувати проблеми).

На основі аналізу зарубіжного досвіду використання ШІ, можна стверджувати, що потрібно шукати не загрози від використання ШІ в освітній сфері, а нові можливості: зміни освітніх цілей навчання, навчальної діяльності, оцінювання та експертизи, переорієнтацію освітніх програм з виконання стандартних завдань, перегляд форм оцінювання, наприклад, такі описові завдання як есе, повинні бути замінені на більш творчі, такі, що потребують критичного мислення та зосередження креативних зусиль студентів. І хоча інструменти ШІ мають здатність демократизувати доступ до знань, можливість доступу до цих інструментів може бути обмежена на основі наявних ресурсів, що створює додаткові проблеми доступності.

### Література

1. Bogost, I. (2022). ChatGPT is dumber than you think. URL: <http://surl.li/moyhu>.
2. Cotton, D. R., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>.
3. Dibble, M. (2023). Schools ban ChatGPT amid fears of artificial intelligence-assisted cheating. VOA News. URL: <http://surl.li/moyhy>.
4. Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research, *Innovations in Education and Teaching International*. doi:10.1080/14703297.2023.2195846.
5. Gao, J., Zhao, H., Yu, C., Xu, R. (2023). Exploring the feasibility of ChatGPT for event extraction. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.03836>.
6. Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallan, J. L., Pallant, J. I., Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarok or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21, 100790.
7. Lukpat, A. (2023). ChatGPT banned in New York City public schools over concerns about cheating, learning development. *The Wall Street Journal*. URL: <http://surl.li/moyic>.
8. Mhlanga, D. (2023). Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.4354422>.
9. Rudolph, J., Tan, S., Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>.
10. Rusandi M., Ahman, Saripah I., Khairun D., Mutmainnah. (2023). No worries with ChatGPT: building bridges between artificial intelligence and education with critical thinking soft skills, *Journal of Public Health*, <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdad049>.
11. Shiri, A. (2023). ChatGPT and academic integrity. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.4360052>.

12. Stokel-Walker, C. (2022). AI bot ChatGPT writes smart essays – should professors worry? *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-04397-7>.
13. Stokel-Walker, C., van Noorden, R. (2023). What ChatGPT and generative AI mean for science. URL: <http://surl.li/moyig>.
14. Susnjak, T. (2022). ChatGPT: The end of online exam integrity? <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.09292>.
15. Zhai, X. (2023). ChatGPT user experience: Implications for education. *Journal of Applied Learning and Teaching*. 6(1). P. 1-22. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>.

**Анотація.** Друшляк М. Г., Лукашова Т. Д. Переваги та недоліки використання ChatGPT в освітній сфері: аналіз зарубіжного досвіду. В статті виокремлено переваги та недоліки використання чат-боту зі штучним інтелектом ChatGPT в освітній сфері за результатами аналізу зарубіжного досвіду. Закцентовано увагу на тому, що потрібно шукати не загрози від використання ШІ в освітній сфері, а нові можливості: зміни освітніх цілей навчання, навчальної діяльності, оцінювання та експертизи, переорієнтацію освітніх програм з виконання стандартних завдань.

**Ключові слова:** штучний інтелект, освітня сфера, ChatGPT.

**Summary.** Drushlyak M., Lukashova T. Advantages and disadvantages of using ChatGPT in the educational field: analysis of foreign experience. The article highlights the advantages and disadvantages of using the chatbot with artificial intelligence ChatGPT in the educational field based on the results of the analysis of foreign experience. Attention is focused on the fact that it is necessary to look not for threats from the use of AI in the educational sphere, but for new opportunities: changes in the educational goals of learning, educational activities, evaluation and examination, reorientation of educational programs on the performance of standard tasks.

**Key words:** artificial intelligence, education, ChatGPT.

**Г. Я. Дутка**

доктор педагогічних наук, професор,  
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів  
[orcid.org/0000-0002-6504-1554](https://orcid.org/0000-0002-6504-1554)  
e-mail [dutkaanna@ukr.net](mailto:dutkaanna@ukr.net)

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ**

Інформаційно-комунікаційні технології з їхнім швидким зростанням і величезним впливом на всі сфери людського життя набули важливого значення в освіті, зокрема й у процесі вивчення математичних дисциплін. У багатьох дослідженнях вчені зазначали про широке використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, попри те проблема підвищення якості та подання інформації все ще залишається поширеною. Інформаційні технології змінили життя сучасних цифрових суспільств як і частину всіх аспектів людського життя. Постійний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій робить їхнє оптимальне використання складним завданням.

Низка досліджень присвячена використанню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, зокрема: розвитку хмарних технологій як засобу модернізації освітнього середовища вищого навчального закладу (В. Биков та М. Шишкіна [1]), характеристики понятійного тезаурусу інформаційно-цифрової компетентності майбутніх педагогічних працівників О. Самборська [3], розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів у процесі професійної підготовки В. Стома [4] та інших, проте питанню умов їх використання при вивченні математичних дисциплін приділено недостатньо уваги.

Досліджено, що інформаційно-комунікаційні технології у процесі вивчення математичних дисциплін необхідно здійснювати на обґрунтованих методологічних засадах задля підвищення якості їх використання та досягнення бажаних результатів. Більшість викладачів математичних дисциплін при опитуванні зазначили, що математична освіта зараз стикається з проблемами, які неможливо вирішити без залучення інформаційно-комунікаційних технологій. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення математичних дисциплін дозволяє студентам легше контролювати теми, процеси та напрямки власного навчання, не будучи обмеженими у часі, у доступності навчального матеріалу тощо.

Інформаційно-комунікаційні технології, як важлива складова освітньої технології, дозволяють значно розширити професійні можливості педагогів як у процесі викладання математичних дисциплін так і для оптимізації навчання, адже більшу увагу можна приділяти розв'язуванню задач, поясненню окремих моментів теоретичного матеріалу, а не просто технічному читанню лекцій. Освітні технології пов'язані зі системним підходом до освіти та навчання, вони охоплюють всі аспекти та елементи педагогічної системи - від постановки цілей до проектування всього дидактичного процесу та перевірки його ефективності. Характерними ознаками освітніх технологій визначено дидактичне *цілеутворення* – наявність дидактичних процедур, що містять критерії, показники та інструменти вимірювання результатів діяльності й ефективності процесу навчання; *інноваційність*, коли технологія передбачає взаємопов'язану діяльність

на основі навчального співробітництва, діалогічного спілкування та інтерактивних підходів до навчання; *оптимальність*, що передбачає ефективну реалізацію людських та технічних можливостей, досягнення запланованих результатів визначені проміжки часу; *коригованість* як можливість оперативної обробки зв'язку, послідовно орієнтованої на чітко визначені цілі; *відтворюваність і гарантованість результатів* як елементи освітньої технології передбачають можливість їх відтворення кожним педагогом та гарантувати досягнення запланованих результатів. Основними функціями освітніх технологій визначено такі: *гуманістична*, спрямована на створення комфортних психолого-педагогічних умов для розвитку особистості, підготовку до життєдіяльності в інформаційно-технологічному суспільстві; *методологічна*, що виражає загальну стратегічну реалізацію моделі навчання через систему процедур та операцій; *проектувальна та конструктивна*, що дозволяє із значним ступенем ймовірності гарантувати бажані результати навчання і викладання.

Освітня технологія як процес розвивається в часі, а взаємодія її учасників спрямована на досягнення поставлених цілей і призводить до заздалегідь запланованої зміни стану, перетворення властивостей та якостей об'єктів. Системні якості освітніх технологій виступають також у єдності наукового, процесуально-дієвого та формально-описового аспектів. Варіативність та гнучкість технології ґрунтується на зміні послідовності, порядку, циклічності елементів алгоритму залежно від умов здійснення технології. Цілі та управління розглядаються як системотворчі фактори освітніх технологій, а діагностичність виявляється у сформульованих цілях, у можливості отримання інформації про перебіг процесу та контролю його окремих етапів, можливості моніторингу результатів. Прогнозованість результатів є узагальненою якістю будь-якої технології, а відтворюваність передбачає можливість застосування (перенесення, повторення, відтворення) освітньої технології в інших умовах та іншими суб'єктами. У процесі технологічного проектування освітнього процесу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій у вивченні математичних дисциплін важливо, щоб послідовно ставилися завдання та розглядалися способи їх вирішення на наступних рівнях: *концептуальному* (концептуальні підходи); *технологічному* - у вигляді принципів організації навчального процесу та засобів навчання; *нормативному* (інструкції навчання) у вигляді певного складу та структури управління; *процедурному* – здійснення процесу навчання.

Важливо відзначити, що використання інформаційно-комунікаційних технологій не означає просто використання комп'ютера як доповнення або інструменту для викладання та навчання математичних дисциплін. Багато дослідників розробили концепцію технологічної інтеграції, яка визначається як інтеграція технологічних можливостей у навчання для освітніх цілей і розширила її за допомогою теорій, структур і моделей. За останні два десятиліття багато вчених представили різні підходи до інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у викладання. Деякі з останніх моделей технологічної інтеграції включають заміну, розширення, модифікацію та перевизначення (SAMR), рівень інновацій у навчанні (LOTI), матрицю технологічної інтеграції (TİM), структуру Triple E (розширення, покращення та залучення) та знання технологічного педагогічного змісту (TPACK). Кожна модель показала свій потенціал у конкретних умовах. Коли обговорюється концепція інтеграції технологій, переважно розглядається лише інтеграція технологій в навчання, напр. в рамках Technological Pedagogic Content Knowledge (TPACK), однієї з найпопулярніших моделей інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у навчання. TPACK широко відомий вченим і адміністраторам і обговорюється в численних дослідженнях. Тим не менш, використання фреймворку TPACK для інтеграції педагогіки в технології для розробки цифрових послуг є новою парадигмою. Сучасна гіпертекстова навчальна система відрізняється зручним середовищем навчання, в якому легко знаходити потрібну інформацію, повертатися до вже пройденого матеріалу тощо.

#### Література

1. Биков В., Шишкіна М. Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. С. 55–70.
2. Дутка Г. Я., Білик О. С., Яремко Т. І. Методологічні засади інтеграції інформаційно-комунікаційних засобів навчання у педагогічні технології // *Інноваційна педагогіка. Розділ 4 Теорія і методика професійної освіти*. 2023. Вип. 59, 2023. С. 124–127.
3. Самборська О. Д. Понятійний тезаурус інформаційно-цифрової компетентності майбутнього педагогічного працівника початкової освіти. *Інформаційні технології в освіті*: зб. наук. праць. Херсон: Херсон. держ. ун-т, 2019. Вип. 38, № 1. С. 85–95.
4. Стома В. М. Розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у процесі професійної підготовки : автореф. дис. ... д. філософ : 015 - Професійна освіта (за спеціалізаціями). Суми, 2021.

**Анотація.** Дутка Г. Я. **Інформаційно-комунікаційні засоби навчання у вивченні математичних дисциплін: методологічний аспект.** Зазначено, що інформаційно-комунікаційні технології, як складові освітньої технології, дозволяють розширити професійні можливості педагогів та оптимізувати освітній процес. Характерними ознаками освітніх технологій визначено дидактичне цілеутворення; інноваційність; оптимальність; коригованість; відтворюваність і гарантованість результатів. Основними функціями визначено гуманістичну; методологічну; проектувальну та конструктивну. Використання ІКТ у процесі вивчення математичних дисциплін вимагає системного підходу на концептуальному; технологічному; нормативному; процедурному рівнях.

*Ключові слова:* інформаційно-комунікаційні засоби, навчання, математичні дисципліни, освітні технології.

**Summary. Dutka H. Information and communication means of learning in the study of mathematical disciplines: methodological aspect.** *It is noted that information and communication technologies, as components of educational technology, allow expanding the professional capabilities of teachers and optimizing the educational process. Characteristic features of educational technologies are defined as didactic goal setting; innovativeness; optimality; adjustability; reproducibility and guarantee of results. The main functions of educational technologies are defined as humanistic; methodological; projective and constructive.*

**Keywords:** *information and communication tools, education, mathematical disciplines, educational technologies.*

**М. В. Каленик**

*кандидат педагогічних наук, доцент,  
декан фізико-математичного факультету,  
ORCID 0000-0001-7416-4233*

**А. М. Борисенко**

*магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна  
mvkalenik@gmail.com  
anasssstasia@gmail.com*

## ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ

Одним з основних умінь, яке має бути сформоване в того, хто навчається, є вміння самостійно вчитися. У зв'язку з переходом на дистанційні форми навчання обсяг самостійної роботи зріс. Перед викладачами та вчителями стоїть завдання організації занять таким чином, щоб спрямувати учнів найефективнішим шляхом, передбачаючи можливі проблеми, шляхи їхнього розв'язання, організовуючи зворотний зв'язок. Важливо зауважити, що обрані методи і засоби мають бути ефективними не тільки щодо учнів, а й самих викладачів, даючи їм змогу організувати заняття без збільшення часу на підготовку, перевірку і контроль.

Незважаючи на те, що наразі розроблено та перебуває в доступі великий освітній контент, спостерігається явна суперечність між необхідністю якісної організації дистанційних занять, які б враховували самостійну форму роботи, та недостатністю методичної та технічної підтримки цієї форми. У зв'язку з цим актуальним є розробка та подальше вдосконалення методів і засобів, що дають змогу якісно підготуватися та провести дистанційні заняття, організувати ефективну самостійну роботу учнів, організація обміну досвідом між практикуючими викладачами.

У зв'язку з переходом на дистанційний формат навчання виникла проблема щодо вирішення трьох завдань: організація уроків вивчення нового матеріалу, уроків розв'язування задач, проведення лабораторних робіт.

Перше завдання легко вирішується завдяки використанню можливостей платформи Zoom, Teams, Google meet. Звичний для учнів формат легко реалізувався з використанням презентації PowerPoint, що включала основні теоретичні моменти, демонстраційні відеоролики фізичних експериментів і пояснення висновків та складних моментів шляхом написання на аркуші та демонстрації за допомогою додаткової відеокамери, онлайн дошок або графічних планшетів. Записані уроки часто використовуються школярами, які не змогли бути присутніми на уроках або бажають повторно вивчити матеріал. Під час уроку є можливість для організації зворотного зв'язку, що важливо для якісного викладу матеріалу на досить високому рівні.

Практичні заняття з розв'язування задач організовуються приблизно за таким самим сценарієм, однак значущість реалізації зворотного зв'язку зростає багаторазово. Під час розв'язування задач викладачеві важливо не тільки демонструвати своє розв'язання, а й бачити розв'язання всіх учасників, мати можливість обговорювати виниклі проблеми, вчасно реагувати на помилки, уміти залучити до обговорення найбільшу кількість учасників конференції, оперативно реагувати на можливі запропоновані варіанти розв'язування, показувати помилки та пояснювати можливості їхнього виправлення. Для цього потрібен інструмент, що дає змогу швидко передати написані від руки учнями розв'язки викладачеві, демонструвати їх усім учасникам конференції, вносити письмові зауваження та правки. На жаль, наявні в загальному доступі платформи для онлайн роботи такими засобами не володіють. Це призводить до розриву між можливостями дистанційної форми організації занять і необхідністю швидкого та оперативного зворотного зв'язку. Вирішенням цієї проблеми може бути використання одночасно з платформою Zoom месенджерів, зокрема WhatsApp, Telegram, Viber, Signal, або електронної пошти, що дадуть змогу під час демонстрації екрана вивести надіслані повідомлення, зробити їх доступними для всіх учасників конференції та, використовуючи інструмент "Коментувати", у режимі реального часу писати на екрані, малювати, виділяти, стирати, змінювати колір і товщину ліній. Це може робити як учитель, так і учні, яким передається право демонстрації та коментування. Як правило, звук і відео учасників конференції вимкнено з метою стабілізації роботи платформи. Це є недоліком і вказує на можливі шляхи вдосконалення.

Добре зарекомендували себе аналізи виведених на екрані фрагментів домашніх робіт з промовлянням типових помилок, зразками написання та оформлення. Зокрема, під час розв'язування задач важливо грамотно виконати креслення із зазначенням діючих сил. Можливість показати малюнки, виконані безпосередньо однокласниками, дає змогу активізувати їхню власну діяльність, учні мають змогу знайти чужі помилки, відмічати позитивні сторони розв'язань, адекватніше проаналізувати власні розв'язки.

Однією з проблем організації самостійної роботи під час проведення практичних занять і перевірки домашнього завдання є спокуса використовувати готовий контент, викладений у мережі інтернет. Багато школярів використовують готові розв'язки типових задач, видаючи їх за свої. Це призводить до спотворення істинної картини рівня знань і вмінь, заважає формуванню нових умінь. Для розв'язання цієї проблеми можна використовувати авторські завдання, розв'язків яких у мережі немає. Це вимагає досить багато зусиль з боку викладача з підготовки до занять. Однак і результативність таких завдань вища. Тому актуальним є розв'язання проблеми контролю знань і вмінь під час дистанційного навчання, підвищення частки самостійності.

Лабораторні заняття з фізики в дистанційному режимі організуються за трьома напрямками: віддалені фізичні лабораторні роботи, віддалені віртуально-фізичні лабораторні роботи та домашні лабораторні роботи з підручних матеріалів. Використання кожної з можливостей зумовлене цілями та можливостями. Найбільш наближеними до виконання робіт безпосередньо в лабораторії є віддалені фізичні лабораторії, але, як правило, у школі таких лабораторій немає, тому їх використання є перспективним напрямом розвитку в дистанційній освіті. Віртуальні фізичні лабораторні роботи є більш поширеними і можуть бути використані для моделювання та подальшого опису реальних фізичних явищ, що дає змогу замінити лабораторні роботи, які проводяться очно. Як варіант, можна використовувати відеозапис реального фізичного експерименту. Однак тут необхідно зробити якісний відеозапис, що не спотворює перебіг фізичного процесу і показання приладів.

Лабораторні роботи з підручних матеріалів. Для вивчення фізичних явищ і розв'язання поставлених завдань використовується обладнання, доступне в домашніх умовах. Наприклад, для вивчення відбивної дифракційної решітки необхідні CD або DVD диск, лазерна указка та аркуш паперу. Для визначення газової сталої та перевірки першого початку термодинаміки необхідні ємність або каструля, невелика бульбашка, трубка з підфарбованою крапелькою рідини та лінійка. Ця проблема найбільш розроблена і приклади таких лабораторних робіт можна легко знайти в Інтернеті.

Дистанційна освіта – це один із перспективних напрямів розвитку освітніх технологій у сучасному світі, що дає змогу зробити доступною освіту незалежно від місця розташування того, хто навчається, і викладача. Незважаючи на досить велику кількість розробок у галузі дистанційної освіти, необхідно звернути увагу на організацію зворотного зв'язку, самостійної роботи та побудову концепції дистанційного лабораторного практикуму з фізики.

#### Література

1. Іваницька Н. Переваги та недоліки дистанційного навчання фізики // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 7(1). – С. 188-192.
2. Каленик М., Борисенко А. Проблеми викладання фізики в школі в умовах дистанційного навчання. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 24-26 жовтня 2022 р. / за ред. С.О. Лебединського – Суми: ПФ НАН України, 2022. – С. 26-28.

**Анотація.** Каленик М.В., Борисенко А.М. Проблеми організації навчання фізики в дистанційному форматі. Розглядається проблема сучасної освіти – необхідність формування навчальної компетентності учнів для самостійного навчання, адже завдяки переходу до дистанційних форм навчання, зростає обсяг самостійної роботи. Висвітлюється важливість організації занять з урахуванням можливих проблем і забезпеченням ефективного навчання, а також наголошується на необхідності покращення методичної та технічної підтримки дистанційної освіти. Аналізуються різні аспекти організації дистанційних занять, зокрема, як вивчення нового матеріалу, розв'язування задач та проведення лабораторних робіт.

**Ключові слова:**

**Summary.** Kalenyk M., Borysenko A. Problems of organizing physics teaching in a distance format. The article deals with the problem of modern education - the need to form students' learning competence for independent learning, because due to the transition to distance learning, the amount of independent work is increasing. The author highlights the importance of organizing classes taking into account possible problems and ensuring effective learning, and emphasizes the need to improve methodological and technical support for distance education. The article analyzes various aspects of organizing distance learning, including learning new material, solving problems, and conducting laboratory work.

**Key words:**

**М. В. Каленик**  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
декан фізико-математичного факультету,



## **ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

Завданнями навчання фізики є формування в учнів глибоких, міцних і дієвих знань, основ фізики та їхніх практичних застосувань, знань про методи природничо-наукового пізнання та структуру наукового знання, розвиток їхнього мислення.

Психологи зазначають, що знання учнів глибші та міцніші, якщо вони пройшли систематизацію та узагальнення. У зв'язку з цим, організація спеціальної роботи з узагальнення та систематизації знань – це головний напрям моєї педагогічної діяльності.

У процесі систематизації увага і діяльність учнів спрямовані на виділення головного, на об'єднання безлічі ізольованих фактів у групи, що дає змогу впорядкувати знання, розвантажити пам'ять, повніше охопити й осмислити інформацію.

Інтелект-карта – це графічне вираження процесу мислення. Учні складають інтелект-карти індивідуально під час вивчення нових тем на уроках і вдома. Досвід роботи засвідчив, що використання теоретично обґрунтованого інноваційного методу інтелект-карт на уроках фізики дає змогу забезпечувати розвиток предметної компетентності учнів, креативності мислення; також підвищувати мотивацію, якість знань і конкурентоспроможність предметної та комунікативної компетентностей.

Інтелект-карти допомагають виявляти причини когнітивних труднощів і коригувати їх, зацікавити учнів у кінцевому результаті. Цей метод формує в учнів загальнонавчальні навички, пов'язані зі сприйняттям, переробкою та обміном інформацією; покращує всі види пам'яті; розвиває інтелект, просторове мислення, впевненість у своїх силах і здібностях, пізнавальну активність; змушує мислити по-новому – творчо і невимушено, при цьому максимально використовуючи обидві півкулі головного мозку. Крім того, метод "інтелект-карти" підвищує результативність, виявляє слабкі місця в знанні навчального предмета, проводить роботу над помилками.

Можна виокремити кілька напрямів використання інтелект-карт у навчанні фізики:

1. Вивчення (викладення) нового матеріалу.

Ці карти можуть бути складені заздалегідь учителем і подані для ознайомлення під час вивчення матеріалу самостійно учнями.

Складання власної інтелект-карти та порівняння з картою, представленою вчителем, допоможе на етапі вивчення матеріалу скоригувати бачення та засвоєння матеріалу учнем самостійно.

2. Повторення.

Звернення до побудованої інтелект-карти спрощує процес повторення матеріалу, бо інтелект-карта є результатом вивчення, аналізу матеріалу. Немає потреби перечитувати великі обсяги текстів, адже повно складена інтелект-карта відображає, характеризує, описує центральний об'єкт (питання, проблему, процес).

3. Узагальнення та аналіз матеріалу.

Створення узагальненої інтелект-карти може бути підсумковою роботою з вивчення розділу дистанційного курсу. Виконуючи це завдання, учень закріплює навички аналізу, вміння виділити головну думку. Ця робота може бути самостійною або в малій підгрупі.

4. Рефлексія.

Інтелект-карти можуть бути також задіяні й у рефлексії. Одним із варіантів може бути повторне звернення до складеної інтелект-карти після вивчення додаткового матеріалу або ознайомлення з інтелект-картою вчителя.

5. Групова діяльність.

Нині існують інструменти, що дають змогу організувати спільну діяльність у режимі реального часу зі складання інтелект-карт.

6. Контроль і корекція засвоєного матеріалу.

Учитель, аналізуючи подані учнями інтелект-карти, може вчасно скоригувати процес засвоєння матеріалу, розставити правильні акценти.

7. Мозковий штурм.

Інтелект-карта може виступити результатом мозкового штурму чи дискусії.

Навчання складання інтелект-карт з фізики в процесі роботи з учнями відбувалося поступово: спочатку – аналіз уже готового зразка карти, потім – спільне складання інтелект-карти, а потім індивідуальна робота вдома. Як показує досвід, використання цього методу дає змогу вчителю проводити систематизацію та узагальнення знань динамічніше, а перевірку рівня знань і вмінь швидше, а головне – ефективніше для самих учнів.



Основне правило побудови інтелект-карт: «Інтелект-карта представляє інформацію в графічному вигляді». Це є головною, відмінною від конспекту особливістю інтелект-карт. Замість того щоб писати логічно пов'язаний текст, в інтелект-картах інформація подається у вигляді схеми, графа. Основні значущі думки пов'язуються між собою спрямованими стрілками. Інтелект-карти призначені для візуалізації різних відомостей, даних, а також кращого їх запам'ятовування.

Інтелект-карти можна використовувати не тільки для систематизації та узагальнення знань, а й для запам'ятовування складного матеріалу, передачі інформації. У створенні інтелект-карт задіяні уява, творче та критичне мислення, і всі види пам'яті: зорова, слухова, механічна.

Можна однозначно сказати, що використання цього методу сприяє:

- навчанню (на запам'ятовування ключової інформації витрачається менше часу, але найбільший ефект отримується під час подальшого відтворення інформації);
- концентрації (особливості карт такі, що увага концентрується на завданні природним чином, без примусу, і результативність при цьому значно збільшується, не треба витрачати додаткові зусилля на утримання своєї уваги);
- запам'ятовуванню (запам'ятовування з використанням ключових елементів дає змогу причепити до них як до гачків усе, що треба запам'ятати, надалі достатньо потягнути за «гачок», і все пригадається, в учнів виникає нібито «бачення» інформації внутрішнім уявним поглядом);
- мисленню (мислення стає чіткішим і гнучкішим, додатковий інструмент для прояву інтуїтивних здібностей та активізації творчих здібностей);
- мотивації навчальної діяльності.

Використання інноваційних методів у навчанні, зокрема методу інтелект-карт, є виправданим, насамперед, у тих випадках, у яких він забезпечує суттєву перевагу порівняно з традиційними формами навчання.

#### Література

1. Mykhailo Kalenyk Didactic fundamentals of using mind maps in the process of teaching physics at school. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2023. Випуск 1(21).С. 149-158
2. Каленик М., Шатова О. Mind-map технологія як одна з форм розвиваючого навчання. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 24-26 жовтня 2022 р. / за ред. С.О. Лебединського – Суми: ІПФ НАН України, 2022. – С. 32-33

**Анотація. Каленик М.В., Шатова О.Д. Використання ментальних карт на уроках фізики.**

*Робота присвячена використанню методу інтелект-карт у навчанні фізики. Розглядаються завдання навчання фізики, психологічні особливості учнів, процес систематизації та узагальнення знань. Аргументується, що інтелект-карти сприяють розвитку предметної та комунікативної компетентностей, креативності мислення, мотивації, якості знань і конкурентоспроможності учнів. Робиться висновок про ефективність методу інтелект-карт у навчанні фізики.*

**Ключові слова:**

**Summary. Kalenyk M., Shatova O. The use of mental maps in physics lessons.** *The work is devoted to the use of the method of mind maps in teaching physics. The tasks of teaching physics, psychological characteristics of students, the process of systematization and generalization of knowledge are considered. It is argued that mind maps contribute to the development of subject and communicative competencies, creativity of thinking, motivation, quality of knowledge and competitiveness of students. The conclusion is made about the effectiveness of the method of mind maps in teaching physics.*

**Key words:**

**В. І. Лешко**

*Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ,  
Науковий керівник – Кульчицька Наталія Володимирівна,  
доцент, кандидат педагогічних наук*

## МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ОСНОВ ТЕРМОДИНАМІКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Вивчення молекулярної фізики та основ термодинаміки на уроках фізики в середній школі є критично важливим кроком для розуміння основних законів природничих наук. Цей процес навчання вимагає наявності ефективного та цілеспрямованого методичного забезпечення, яке б допомагало вчителям ефективно передавати складні концепції наукових досліджень у доступній формі для учнів.

Молекулярна фізика є ключовою галуззю фізики, яка досліджує поведінку речовини на молекулярному рівні. Основи термодинаміки розкривають енергетичні процеси, які відбуваються у

системах та їх зв'язок з роботою та тепловими процесами. Для ефективного засвоєння цих концепцій, важливо використовувати методики, які дозволяють візуалізувати абстрактні процеси.

Аналізуючи навчальні програми різних років, встановлено, що інформаційне насичення матеріалу з розділу «Молекулярна фізика» стало зростати. Незважаючи на це, кількість годин, відведених на його вивчення, зменшується. Це відображає динаміку сучасної освітньої системи, де існує зростаючий інтерес до різноманітних наукових дисциплін, включаючи молекулярну фізику. Проте, обмежений обсяг часу, відведений на вивчення даного матеріалу, може вплинути на глибину розуміння концепцій учнями.

С. Стадніченко зазначає, що ефективна методика навчання молекулярної фізики базується на спрощенні логічних кроків та виділенні конкретних зв'язків за допомогою структурно-логічних схем. Цей підхід допомагає учням краще засвоювати складний та абстрактний матеріал, сприяючи залученню різних пізнавальних процесів [2; 3]. Наприклад, для пояснення поняття «будова твердих тіл» важливо виявити опорні елементи знань, що є фундаментальними для цього поняття: том, молекула, електрон, іон, електростатичні сили, ковалентний зв'язок, сили взаємодії, упорядкування, коливання та інші [3].

Зміст навчального матеріалу в галузі молекулярної фізики при цьому здійснюється через реалізацію декількох ключових напрямків [2]:

- ознайомлення учнів з термодинамічними та статистичними методами як загальними науковими підходами до розуміння фізичних явищ;
- пояснення становлення наукової системи знань у вигляді теорії;
- застосування фундаментальних ідей при формуванні елементів знань у розділі;
- генералізацію знань навколо наскрізних понять, таких як фізична картина світу, теорія, речовина, взаємодія, маса, енергія, збереження та ідеальний газ.

В рамках послідовності вивчення розділу, науковицею [2] також обґрунтовано, що конденсовані системи мають бути розглянуті на основі термодинамічних та статистичних методів. Після основ молекулярно-кінетичної теорії учні ознайомлюються з основами термодинаміки та властивостями газів, рідин та твердих тіл.

Слід зазначити, що для ефективного викладання молекулярної фізики важливо стимулювати активну участь учнів у лабораторних дослідженнях та практичних заняттях, що сприятиме кращому розумінню та асиміляції складних концепцій. Зокрема, дослідження молекулярної структури речовини та зміни її властивостей при різних температурах та умовах можуть сприяти більш глибокому засвоєнню матеріалу.

Досліджуючи методичні аспекти викладання основ термодинаміки, І. Шабалдас [4] зазначає, що при цьому важливо забезпечити зрозумілість основних принципів цієї науки для учнів. Поняття, які лежать в основі термодинаміки, є універсальними і можуть бути застосовані для пояснення різноманітних фізичних процесів. Це дозволяє створити цілісну методичну систему для викладання феноменологічної термодинаміки, яка не буде відокремлена від загального курсу фізики. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям у навчанні фізики в школі, оскільки він сприяє глибшому розумінню та засвоєнню матеріалу.

Додатково, важливо аргументувати значення термодинаміки у контексті поглибленого вивчення фізики та розглядати можливості її застосування у вивченні теплових явищ з різних розділів фізики, таких як «Механіка» та «Електрика та магнетизм». Це дозволить створити більш комплексну та повну картину для учнів, допомагаючи їм бачити зв'язок між різними аспектами фізики та розширити їхнє розуміння природничих наук. Структурований підхід до викладання термодинаміки сприятиме більшій зацікавленості учнів та допоможе їм краще осмислити основні концепції цієї важливої галузі фізики.

Доцільно акцентувати увагу на ключових концепціях, які входять у I закон термодинаміки. Підкреслення важливості величин, що використовуються у цьому рівнянні як функції процесу та стану, дозволяє учням краще усвідомити зв'язок між теорією та практикою. Щодо вивчення II закону термодинаміки, поряд з традиційними формулюваннями Клаузіуса і Томсона, варто вводити принцип Каратеодорі, який дозволяє учням отримати новий погляд на внутрішню суть термодинаміки. Розгляд цих законів в контексті практичних застосувань, таких як принцип роботи теплових машин, спонукає учнів до кращого розуміння принципів, що стоять в основі сучасної техніки. Це допомагає демонструвати практичні аспекти термодинаміки та розвиває в учнів інтерес до фізики та її застосувань. Використання поняття «ентропії» на основі формулювання II закону термодинаміки та циклу Карно дозволяє розширити розуміння учнів про ключові поняття фізики. Учнім слід ознайомитися з методами феноменологічної термодинаміки, такими як метод циклів та метод термодинамічних потенціалів, що дозволяє їм більш глибоко розібратися зі складними фізичними явищами. Використання прикладів з електромагнітних систем також допомагає учням бачити зв'язок між різними розділами фізики та розкриває універсальність термодинамічних принципів [4].

При викладанні основ термодинаміки необхідно висвітлювати її зв'язок з сучасною технікою. Застосування термодинамічних принципів у сучасних технологіях, таких як виробництво електроенергії, кондиціонування повітря, та транспортні системи, може бути предметом навчальних прикладів та досліджень для учнів. Це допоможе підкреслити важливість термодинаміки як практичної науки та спонукатиме учнів до розуміння та зацікавлення у вивченні фізики.

Важливо також звернути увагу учнів на те, що закони молекулярної фізики базуються на статистичних методах, що дозволяють досліджувати системи, які складаються з великої кількості частинок. Статистичний підхід відрізняється від термодинамічного тим, що він передбачає розрахунок характеристик

макроскопічної системи в цілому на основі інформації про кожен мікрооб'єкт у цій системі. Цей метод дозволяє вивчити статистичні закономірності, що проявляються при великій кількості частинок та зробити висновки про макроскопічні властивості системи. Статистичні методи дозволяють глибше проникнути в сутність фізичних процесів, що відбуваються на молекулярному рівні, та допомагають створити більш точні моделі та прогнози для поведінки складних систем [1].

Дослідження у сфері молекулярної фізики та основ термодинаміки в середній школі є необхідним етапом для розуміння основних законів природничих наук. Враховуючи зростаючий обсяг інформації та обмежений час, відведений на вивчення цих складних концепцій, виявлено, що ефективні методики викладання, які включають в себе візуалізацію та логічну структуру, є критично важливими для успішного засвоєння матеріалу учнями. Структурований підхід до вивчення цих понять сприятиме глибшому розумінню та зацікавленості учнів у цій важливій галузі фізики.

#### Література

1. Нечипорук В. М., Сільвейстр А. Н. Формування в учнів уявлень про статистичні закономірності під час навчання фізики засобами мультимедіа. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : збірник наукових праць. 2018. №50. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». С. 115-121
2. Стадніченко С. М. Методика вивчення молекулярної фізики на основі особистісно орієнтованої технології в умовах профільного навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2007. 20 с.
3. Стадніченко С. М., Садовий М. І., Трифонова О. М. Вплив міжпредметних та внутрішніх зв'язків на формування системних знань з молекулярної фізики в умовах профільного навчання. *Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах Євроінтеграції* : збірник наукових праць. 2010. №16. С.57-60.
4. Шабалдас І. С. Викладання основ термодинаміки в курсі середньої школи. *Фізико-математична освіта*. 2014. №1 (6). С.187-192.

**Анотація.** Васи́лина Ігорівна Лешко. **Методичне забезпечення вивчення молекулярної фізики і основ термодинаміки на уроках фізики середньої школи.** *Стаття присвячена методичним аспектам вивчення молекулярної фізики та основ термодинаміки в середній школі. Обґрунтовано ефективні методики викладання. Акцентовано увагу на ключових поняттях тем. Виокремлено аспекти, що допоможуть підвищити зацікавленість та глибше розуміння учнів молекулярної фізики та основ термодинаміки.*

**Ключові слова:** молекулярна фізика, основи термодинаміки, методика, середня школа.

**Summary.** Vasylyna Igorivna Leshko. **Methodological support for studying molecular physics and the fundamentals of thermodynamics in school physics lessons.** *The article is devoted to methodological aspects of teaching molecular physics and the basics of thermodynamics in high school. Effective teaching methods are justified. Emphasis is placed on key concepts of the topics. Aspects that will help increase the interest and deepen the understanding of students in molecular physics and the fundamentals of thermodynamics are highlighted.*

**Keywords:** molecular physics, fundamentals of thermodynamics, methodology, school.

**Г.В. Луценко**

доктор педагогічних наук, доцент  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, Черкаси  
LutsenkoG@gmail.com

### ЦИФРОВІ АСПЕКТИ КОМАНДНИХ ПРОЄКТІВ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Здатність до ефективної міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп, а також здатність до генерування ідей, виявлення та розв'язання проблем, визначено серед ключових загальних компетентностей, якими, відповідно до затвердженого в 2020 році Професійного стандарту [1], мають володіти сучасні педагоги. Використання командних проєктів у навчанні майбутніх учителів інформатики розглядається як дієвий спосіб залучення студентів до спілкування і співпраці під час реалізації проєкту, що сприяє формуванню навичок самоспрямованого навчання, позитивно впливає на розкриття творчого потенціалу. Водночас застосування проєктно орієнтованого навчання в системі підготовки майбутніх учителів інформатики є відповіддю на глобальні запити, що формуються сучасними освітніми трендами, серед яких відзначаємо практико-орієнтоване навчання, персоналізацію, розвиток критичного й дослідницького мислення тощо [2].

Упровадження проєктно орієнтованого навчання у підготовці студентів закладів вищої освіти може відбуватися як на рівні окремих дисциплін, так і в міждисциплінарному форматі. На думку дослідників, ключову роль для успішної реалізації технології проєктно орієнтованого навчання відіграє вибір, для вирішення

у ході проєкту, реалістичної та значимої у практичному сенсі проблеми, що позитивно впливає на залученість студентів до реалізації проєкту та допомагає побачити існування взаємозв'язків між різними дисциплінами, прикладну значущість отриманих результатів. Зазначимо, що тематика проєктів, які можуть реалізовуватися майбутніми учителями інформатики є надзвичайно широкою, адже спеціальність знаходиться на стику інформатичних, педагогічних та технологічних дисциплін.

Разом із тим серед ключових особливостей проєктно орієнтованого навчання, дослідники виділяють зростання автономії студентів. Під час проєкту студенти працюють, як правило, у невеликих групах і можуть самостійно обирати й реалізовувати дослідницькі стратегії, планувати задачі та часові рамки для різних етапів проєкту. Звичайно ж, рівень автономії, що делегується студентам, залежить від наявності в них попереднього досвіду проєктної діяльності та рівня сформованості знань й компетентностей з проєктного менеджменту. Відповідно, впровадження проєктної діяльності починаючи з молодших курсів, з поступовим ускладненням й урізноманітненням проблематики, відповідає принципам системності й наступності і сприяє формуванню широкого спектру предметних і загальних компетентностей.

Важливою особливістю сучасних студентських командних проєктів є активне використання цифрових технологій на всіх етапах діяльності, включаючи пошук даних за обраною тематикою, їх попереднє опрацювання, висування гіпотез щодо можливих шляхів вирішення проблеми, підбір й оцінювання, реалізацію методик вирішення, презентацію отриманих результатів. З використанням цифрових технологій здійснюється й комунікація між учасниками студентських команд та викладачем, опрацьовується цифровий контент у режимі спільного доступу тощо. Окреслена ситуація допомагає забезпечити реалізацію проєктів у максимально реалістичних і близьких до професійних умовах.

Зазначимо, що проєкт «Концептуально-референтної Рамки цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників» включає до переліку дескрипторів сфери С2 «Професійна залученість» професійну комунікацію у цифровому середовищі, мережевий етикет; професійну взаємодію та співпрацю в цифровому середовищі [3]. Відповідно, упровадження командних проєктів безпосередньо пов'язане з розвитком цифрової компетентності. Проте, якщо поточний рівень сформованості цифрових навичок студентів недостатній, існує ризик, що вибір й опанування цифрового інструментарію, негативно впливе на зосередженість безпосередньо на завданнях проєкту. Таким чином, цифрові аспекти командної проєктної діяльності студентів, їх можливості й обмеження потребують детального вивчення.

Прикладом використання проєктно орієнтованого навчання у підготовці студентів спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького є командний проєкт з дисципліни «Аналіз даних». «Аналіз даних» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки, обсягом 5 кредитів ЄКТС, що вивчається студентами 3 курсу бакалаврату. У курсі розглядаються предмет, методи та базові категорії статистичного аналізу даних, технічні прийоми і способи комп'ютерної реалізації аналізу й візуалізації даних з використанням табличних процесорів. Також у дисципліні вивчаються сучасні підходи до отримання, очищення, структурування та збереження даних за фаховою спрямованістю.

Метою командного проєкту з дисципліни «Аналіз даних» визначено збір даних з відкритих джерел з використанням методики вебскрейпінгу та подальша обробка їх методами математичної статистики. За результатами аналізу даних студенти мають підтвердити або заперечити висунуті ними гіпотези щодо поведінки досліджуваних даних.

Цифровим середовищем для реалізації командного проєкту обрано сукупність застосунків Google Workspace for Education. Саме на базі Google Workspace розгорнута система корпоративних акаунтів для студентів і працівників університету. Робота з сервісами середовища вивчається в курсі цифрової грамотності для студентів першого курсу. Відповідно, студенти добре обізнані з ключовими сервісами для пошуку цифрового контенту різних форматів (Google Books, Scholar, Arts & Culture, Об'єкти, Планета Земля), планування діяльності (Google Keep та Calendar), зберігання інформації та колективної роботи (Google Drive, Jamboard), офісними застосунками (Google Docs, Sheets, Slides), створення сайтів (Google Sites) тощо. Таким чином, у курсі вдається уникнути додаткового навантаження на студентів, з одного боку, а з іншого, продемонструвати особливості використання згаданих застосунків у професійній діяльності. Проте, зважаючи на специфіку проєкту, залишалося питання отримання, очищення й обробки даних для подальшого аналізу. Для вирішення цього завдання, студенти опановують вебскрейпінг – процес отримання структурованих даних з вебсторінок та їх завантаження в базу даних або електронну таблицю [4]. Для вебскрейпінгу часто використовуються програми (боти) або скрипти, які автоматично переглядають веб-сайти і видобувають потрібну інформацію, таку як тексти, таблиці, зображення, інші дані. Вебскрейпінг може бути корисним для збору даних для досліджень, аналітики тощо.

Оскільки робота в курсі «Аналіз даних» орієнтована на використання табличного процесора Google Sheets, найпростішим способом є використання вбудованого скрейпера. Для цього, у комірку електронної таблиці потрібно ввести команду =IMPORTHTML(url, query, index), де url – це посилання на вебсторінку, вміст якої потрібно отримати; query/запит – тип вмісту, наприклад, table/таблиця; index – порядковий номер об'єкту. Приклад застосування вебскрейпінгу наведено на рис. 1.

`=IMPORTHTML("https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D0%A9%D0%B8%D1%94%D0%B2%D0%B0";"table";4)`

A	B	C	D	E	F	G
Рік	Дата першої грози	Дата останньої грози	Загальна кількість днів з грозою			
2002	17 квітня	23 вересня	28			
2003	4 травня	25 серпня	27			
2004	20 березня	1 вересня	16			
2005	25 квітня	13 вересня	26			
2006	11 травня	4 вересня	32			

Рис. 1. Приклад використання вебскрейпінгу

Важливо враховувати, що при використанні вебскрейпінгу необхідно дотримуватися правил авторського права та політик веб-сайтів.

Умови сучасної професійної діяльності освітян включають в себе використання цифрових інструментів широкого спектру призначення, зокрема для ефективної комунікації та співпраці, збору даних і їх обробки, спільного доступу, відстеження прогресу тощо. Відповідно, проектно орієнтоване навчання, що ефективно допомагає студентам зрозуміти специфіку використання цифрових застосунків у проєктах, має бути обов'язковою складовою підготовки майбутніх учителів інформатики,

#### Література

1. Про затвердження професійного стандарту за професіями "Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти", "Вчитель закладу загальної середньої освіти", "Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»: Наказ Мінекономіки від 23.12.2020 № 2736-20.
2. Інноваційні педагогічні методи в цифрову епоху: навч. посіб. / О. В. Дзябенко, Н. В. Морзе, С. В. Василенко, Л. О. Варченко-Троценко, В. П. Вембер, М. А. Бойко, І. П. Воротникова та Є. М. Смірнова-Трибульська / Київський університет ім. Бориса Грінченка. Кам'янець-Подільський: ТОВ Друкарня Рута, 2021. 320 с.
3. Концептуально-референтна Рамка цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників (проєкт), 2021. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <http://surl.li/msxsx>
4. Кубай, Д. (2016). Відкритий посібник з відкритих даних/Данило Кубай та ін. Український центр суспільних даних: Веб-сайт. Київ. URL: <http://surl.li/mnbgd>

**Анотація.** Луценко Галина Василівна. **Цифрові аспекти командних проєктів для майбутніх учителів інформатики.** У роботі розглянуто вимоги до цифрової підтримки командних проєктів для майбутніх учителів інформатики.

**Ключові слова:** командна робота, майбутні учителі інформатики.

**Summary.** Lutsenko Galyna. **Digital Aspects of Team Projects for Future Computer Science Teachers.** The paper considers the requirements for digital support in team projects for future computer science teachers.

**Keywords:** teamwork, future computer science teachers.

**С. В. Мак**

Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна  
[svitlana.mak.18@pnu.edu.ua](mailto:svitlana.mak.18@pnu.edu.ua)

Науковий керівник – Кульчицька Наталія Володимирівна  
кандидат педагогічних наук, доцент

## ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ МЕТОДОМ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Головним завданням освіти на даний час, є вже не саме передача дітям ґрунтовних знань зі шкільних предметів, а навчання їх діяти самостійно, критично мислити, застосовувати набуті знання в повсякденному житті. Отримані навички орієнтують дітей на розв'язання прикладних задач, і важливим є спочатку їх розпізнавати в реальній ситуації. Для досягнення такої мети необхідно використовувати засоби, які б зацікавили та переконали учнів, що вчитись легко, потрібно та, головне, цікаво. На даний час домінуючим засобом для цього є застосування інформаційних технологій. Це сприяє візуалізації, відповідно зацікавленню та полегшенню сприйняття інформації учнями. Комп'ютерне моделювання інформації та завдань із теми, що вивчається, перетворює суху теорію в математичний експеримент, полегшує сприйняття та дослідження нової інформації.

Поняття функціональної залежності є одним з основних у курсі математики. Воно вчить бачити змінні у живій мінливості, бачити їх відношення, залежність та поведінку. Однією з головних змістових ліній курсу «Математика» в старшій школі є саме функціональна лінія, яка сприяє досягненню визначених цілей і може бути спрямована не лише на засвоєння знань, але і на розвиток пізнавальних інтересів і творчого потенціалу учня. Вивчення функціональних залежностей та дослідження властивостей функцій



дає можливість ґрунтовніше пізнати навколишній світ. Більшість фактів, явищ та процесів як природничих, так і суспільних наук, можна описати за допомогою функцій. Тому тема «Функції, їх властивості та графіки» має як освітню так і прикладну значимість.

Оскільки робота з діаграмами, рисунками, графіками є одним із поширених видів практичної діяльності людини, то до головних завдань вивчення теми слід віднести розвиток графічної культури учнів. Йдеться передусім про «читання» графіків, тобто про встановлення властивостей функції за її графіком.

Ми розглядаємо методику організації побудови графіків функцій методом перетворень з допомогою графічних калькуляторів. Мета роботи конкретизується у таких завданнях: проаналізувати навчальний матеріал в підручниках геометрії; описати особливості побудови графіків простих та складних функцій за допомогою елементарних геометричних перетворень; детально розглянути комп'ютерні застосунки, що дають наочність та розуміння геометричних перетворень; розглянути Desmos Graphing Calculator та GeoGebra Calculator Suite для практичного використання на уроках.

Побудова графіка функції передбачає знання її властивостей і наявність певної числової інформації. В результаті побудови графіка функції  $y = f(x)$  на координатній площині буде зображено деяку геометричну фігуру (криву). Якщо, наприклад, ця функція оборотна, то графік оберненої до неї є фігура, симетрична графіку функції  $y = f(x)$  відносно прямої  $y = x$ , тобто від заданого графіка перейшли до графіка іншої функції, виконавши певне геометричне перетворення. Звичайно, це не єдина можливість застосування геометричних перетворень. За їх допомогою можна перейти від графіка функції  $y = f(x)$  до графіка функції виду  $y = f(x) + b$ ,  $y = f(x+a)$ ,  $y = f(x+a) + b$ ,  $y = cf(x)$ ,  $y = f(kx)$ ,  $y = cf(kx+a) + b$ ,  $y = f(|x|)$ ,  $y = |f(x)|$ , де  $a, b, c, k$  – дійсні числа, що не дорівнюють нулю.

Для побудови графіків функцій застосовуються такі види геометричних перетворень:

- Центральна симетрія:  $y = -f(-x)$ .
- Осьова симетрія:  $y = -f(x)$ ,  $y = f(-x)$ ,  $y = f(|x|)$ ,  $y = |f(x)|$ .
- Паралельне перенесення:  $y = f(x+a)$ ,  $y = f(x) + b$ .
- Перетворення подібності (розтяг вздовж осей):  $y = f(kx)$ ,  $y = cf(x)$ .

Окрім загальних методів побудови графіків функцій за допомогою геометричних перетворень ми розглядаємо питання доцільності та ефективності використання програмних засобів, а саме – графічних калькуляторів, на уроках під час побудови графіків функцій.

У процесі пошуку нових форм та засобів навчання математики, зокрема побудові графіків функцій, ми зупинились на таких, відомих широкому загалу, за стосунках: Desmos, GeoGebra Calculator, Gran, Advanced Grapher.

На даний час графічні калькулятори є досить поширеними та ефективними засобами у навчанні. Додатки такого типу є інструментами, що дозволяють відобразити графіки функцій, здійснювати розрахунки та виконувати інші математичні дії і, водночас, візуалізувати отриману інформацію. До найбільш популярних графічних калькуляторів належать GeoGebra Calculator Suite та Desmos. Вони є досить ефективними при вивченні тем з побудови і перетворень графіків функцій.

Функціональні можливості GeoGebra дозволяють ефективно використовувати її у процесі навчання математики. Безпосередньо перевагою даного додатку у вивченні теми «Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень» є те, що за допомогою GeoGebra можна швидко створювати графічні зображення різноманітних математичних об'єктів (графіки функцій, графіки рівнянь, геометричні фігури, формули тощо). Також є можливість зберігати їх у файлах або експортувати до буфера обміну, що є досить зручним для користувача. Актуальним є те, що GeoGebra та Desmos мають засоби для інтеграції із сучасними веб-технологіями (Веб 2.0, Веб 3.0, хмарні обчислення, Wiki-технології, Moodle). А це робить цілком доцільним їх застосування у випадку дистанційних форм навчання математики.

З метою перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу та сформованості умінь та навичок з теми нами розроблено тести та відповідності, які розміщені у кабінеті вчителя освітнього проекту «На урок» <https://naurok.com.ua/profile/1965611>.

### **Література**

1. Математика. Програми для закладів загальної середньої освіти. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики: посібник для вчителів. / Жалдак М. І. Видання 2-е, перероблене та доповнене. К. : РННЦ «ДІНІТ», 2003.
3. Ракута В. М. GeoGebra для початківців: навчальний посібник. / Ракута В. М. Чернігів : ЧОІППО ім. К. Д. Ушинського, 2011. – Режим доступу: <https://doi.org/10.33407/itlt.v30i4.700>
4. Хрущ Л., Лотоцький В. Застосування програми GeoGebra для організації навчально-пізнавальної діяльності учня // Гірська школа українських Карпат. № 20 (2019). С. 19-27.
5. Чашечникова О.С., Чашечникова Л.Г., Мартиненко О.В. Функції та їх графіки. Побудова графіків функцій та рівнянь, аналітичний вираз яких містить тригонометричні функції: Навчально-методичний посібник. Бібліотека математичної освіти. Вид. 2-ге, доповн. Рівне: Волинські обереги, 2009.
6. Шунда Н.Н. Функції та їх графіки : посібник для вчителів. 2-е видання, доп. К.: Рад. школа, 1983.
7. <https://www.houseofmath.com/uk/geogebra>

**Анотація. Мак Світлана Володимирівна. Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень засобами інформаційних технологій. Розглянуто основні методи геометричних**



перетворень при побудові графіків функцій. Проаналізовано можливості комп'ютерних застосунків *Desmos Graphing Calculator* та *GeoGebra Calculator Suite* для візуалізації навчального матеріалу та практичного використання на уроках математики.

**Ключові слова:** графік функції, метод геометричних перетворень, інформаційні технології.

**Summary. Mak Svitlana. Construction of graphs of functions by the method of geometric transformations by means of information technologies.** *The main methods of geometric transformations when constructing graphs of functions are considered. The capabilities of the computer applications Desmos Graphing Calculator and GeoGebra Calculator Suite for visualization of educational material and practical use in mathematics lessons were analyzed.*

**Key words:** function graph, method of geometric transformations, information technologies.

**С. Р. Насадик**

*Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ  
e-mail: sofiiia.tkachuk.20@pnu.edu.ua*

## МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОГО АСПЕКТУ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ.

Фізика – це наука про природу і техніку. Фізика як навчальний предмет в школі передбачає розвиток особистості через формування предметних і ключових компетентностей. Найефективніший спосіб формування предметної компетентності – це систематична демонстрація прикладного значення тем, які вивчаються. Використання прикладного аспекту мотивує учнів вивчати фізику, показуючи практичну значущість тем і їх важливість.

Методику реалізації прикладних аспектів вивчення фізики досліджували Є. Коршак, В. Сиротюк, С. Величко, О. Трифонова, А. Мельник та інші. У цих роботах рекомендується використовувати на уроках фізики задачі з прикладним змістом, описувати практичне застосування теми на початку її вивчення або показувати сфери людської діяльності, де ця тема присутня. Прикладне значення фізики О. Ліскович пропонує реалізувати через використання компетентнісних завдань [1].

З інтенсивним розвитком цифрових технологій у вчителів з'явилися додаткові можливості для демонстрації прикладного аспекту вивчення фізики. Останнім часом з'явилася велика кількість ресурсів з анімованими 3D-об'єктами, приладами, явищами та процесами з фізики, які викликають особливий інтерес учнів. Це ресурси: *Mozaik* [2], *Vascak* [3], *Go-Labs* [4], *Phet* [5], *Labster* [6]. Але продемонструвати всі можливості даних ресурсів вчителю бракує часу, тому зручно є проектувати навчальний процес з їх використанням на етапі складання навчальної програми на основі модельної (Таблиця 1) [7]. Під час проектування варто підібрати ті ресурси до теми, які крім відповідності теми будуть легкими у демонстрації та незатратними по часу.

**Таблиця 1**

**Зразок планування реалізації прикладного значення фізики**

Тема	Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Коливальний рух. Амплітуда, період і частота коливань (7 клас)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учні зможуть пояснити, що таке амплітуда, період і частота коливань.</li> <li>-Учні зможуть використувати симуляцію «Лаборація маятників» для вивчення руху маятників та зрозуміють гармонічні коливання.</li> <li>-Учні зможуть розуміти застосування різних типів маятників у реальному житті.</li> <li>-Учні зможуть визначати період та частоту коливань для різних маятників.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Вступ до теми: розгляд основних понять коливального руху та їхні властивості.</li> <li>-Пояснення симуляції: навчання учнів використовувати симуляцію для дослідження маятників та запису результатів.</li> <li>-Дослідження законів руху маятників: проведення експериментів та аналіз результатів.</li> <li>-Застосування отриманих знань для обчислення періоду та частоти коливань.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Групова дискусія</li> <li>-Проведення демонстрації симуляції</li> <li>-Проведення експериментів</li> <li>-Групова дискусія та презентації результатів</li> </ul>

## V Міжнародна науково-методична конференція

<p>Густина. Одиниці густини ( 7 клас)</p>	<p>-Учні зможуть визначати густину різних речовин та порівнювати їх.</p> <p>-Учні зможуть розуміти застосування густини у реальному житті, такі як в інженерії та будівництві.</p> <p>-Учні зможуть виконувати розрахунки, пов'язані з густиною та використувувати їх в практичних завданнях.</p>	<p>-Вступ до теми: розгляд основних понять густина та одиниці густини.</p> <p>-Дослідження густина: обчислення та взаємозв'язок з масою та об'ємом.</p> <p>-Експерименти з визначення густини різних речовин та порівняння результатів.</p>	<p>-Групові дискусії</p> <p>-Проведення практичних досліджень</p> <p>-Проведення експериментів та обробка результатів</p> <p>-Розв'язування завдань.</p>
<p>Електричне коло та його елементи» (8 клас)</p>	<p>- Учні зможуть пояснити основні поняття електричного кола, такі як джерело струму, провідник, та інші.</p> <p>- Учні зможуть розуміти принцип роботи електричних ламп, резисторів, конденсаторів та інших елементів електричного кола.</p> <p>- Учні зможуть використовувати віртуальну лабораторію «Основи електрики» для віртуальних експериментів та візуалізації електричних явищ.</p>	<p>- Вступ до теми: розгляд основних понять та елементів електричного кола.</p> <p>- Дослідження роботи різних елементів електричного кола та їхні властивості.</p> <p>- Використання віртуальної лабораторії для проведення віртуальних досліджень .</p>	<p>- Групові дискусії</p> <p>- Проведення досліджень та обговорення результатів</p> <p>- Розв'язування завдань.</p>
<p>Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна (8 клас)</p>	<p>- Учні зможуть пояснити, як працює чотиритактний двигун Отто та які принципи лежать в його основі.</p> <p>- Учні зможуть вивчити термодинамічні процеси, які відбуваються у двигуні Отто, включаючи стиснення, розширення.</p> <p>- Учні зможуть розуміти вплив роботи теплового двигуна на довкілля та можливості зменшення негативного впливу.</p>	<p>- Вступ до теми: розгляд основних принципів роботи теплового двигуна та важливості в автомобільній техніці.</p> <p>- Докладний розгляд циклів роботи теплового двигуна Отто та процесів, що відбуваються у русійному внутрішнього згорання.</p> <p>- Порівняння впливу викидів теплового двигуна на навколишнє середовище та можливості зменшення негативного впливу.</p>	<p>-Групові дискусії</p> <p>- Проведення досліджень та обговорення результатів</p> <p>- Групові дискусії та презентації результатів</p>
<p>Звукові хвилі (9 клас)</p>	<p>-Учні зможуть пояснити, що таке звукові хвилі та як вони рухаються.</p> <p>-Учні зможуть зрозуміти, як звукові хвилі використовуються у реальному житті, включаючи музику, медицину та сучасні технології.</p> <p>-Учні зможуть визначати амплітуду, частоту та швидкість звуку в різних середовищах.</p>	<p>Вступ до теми: розгляд основних понять звукових хвиль та їхні властивості.</p> <p>-Дослідження застосування звукових хвиль та їх важливість в різних сферах.</p> <p>-Експерименти з визначення характеристик звукових хвиль та порівняння їх у різних умовах.</p>	<p>Групові дискусії</p> <p>-Проведення досліджень та обговорення результатів.</p> <p>-Розв'язування завдань.</p> <p>-Використання віртуальної лабораторії та обговорення результатів.</p>

	-Учні зможуть використувати віртуальну лабораторію «Що таке хвилі?» для віртуальних досліджень та демонстрації звукових явищ.	-Використання віртуальної лабораторії для віртуальних експериментів та навчання.	
Закони Ньютона (9 клас)	- Учні зможуть пояснити основні принципи законів Ньютона та їх важливість в механіці.  - Учні зможуть визначати, коли та як кожен з законів Ньютона застосовується у реальному житті.  - Учні зможуть візуалізувати дію законів Ньютона за допомогою анімації «Закони руху Ньютона».  - Учні зможуть розуміти важливість законів Ньютона в сучасній фізиці та інженерії.	-Вступ до теми: розгляд основних принципів механіки та ролі законів Ньютона.  - Дослідження та аналіз випадків застосування законів Ньютона в різних ситуаціях.  - Використання анімації для візуалізації руху та дії сил за законами Ньютона.  - Роль законів Ньютона в сучасних дослідженнях та технологіях.	- Групова дискусія  - Проведення досліджень та обговорення результатів  - Перегляд анімації та обговорення відтворених явищ  - Розв'язування завдань.

Під час вивчення теми: «Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна» (8 клас), пропонуємо використати анімацію «Чотиритактний двигун Отто» ([https://ua.mozaweb.com/Extra-3D\\_sceni-Chotiritaktnij\\_dvigun\\_Otto-4020](https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Chotiritaktnij_dvigun_Otto-4020)). Такі двигуни найчастіше використовують у автомобілях. Симуляція двигуна Отто може бути корисною для вивчення і розуміння роботи цього типу двигуна, а саме: розуміння циклів роботи двигуна, принципів подачі палива та іскри, термодинамічних процесів, а також про забруднення довкілля.

Під час вивчення теми: «Коливальний рух. Амплітуда, період і частота коливань» (7 клас), можемо використувати симуляцію «Лабораторія маятників» (<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/pendulum-lab/about>). Вона надає можливість вивчати рух маятників і досліджувати їхню динаміку. За її допомогою можна зрозуміти закони руху маятників, гармонічні коливання, порівнювати різні типи маятників та застосовувати їх в реальному житті.

Під час вивчення теми: «Звукові хвилі» (9 клас), можна використувати віртуальну лабораторію "Що таке хвилі?" (<https://www.labster.com/simulations/what-are-waves>). Ця симуляція допоможе дізнатись більше про хвилі, їх властивості, типи та їх відображення в реальному світі. Такі фізичні явища, як амплітуда гармонічних коливань, швидкість звуку та частота, застосовуються в різних галузях, таких як музика, медицина та сучасні технології.

Під час вивчення теми: «Закони Ньютона» (9 клас), можна використувати анімацію «Закони руху Ньютона» ([https://ua.mozaweb.com/Extra-3D\\_sceni-Zakoni\\_ruhu\\_Nyutona-216840](https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Zakoni_ruhu_Nyutona-216840)). Ця анімація ілюструє три закони руху Ісаака Ньютона, які є основою класичної механіки. Вона надає візуалізацію цих законів, демонструє приклади їх дії та відтворює реальні ситуації, де вони діють.

Під час вивчення теми: «Густина. Одиниці густини» (7 клас), можна використувати симуляцію «Густина» (<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/density>). Загалом, ця симуляція дозволяє вивчити концепції густини та взаємодії об'єктів з різною густиною у веселому та інтерактивному форматі. Вона може бути корисною для вивчення фізики та розуміння фізичних явищ, пов'язаних із густиною.

Під час вивчення теми: «Електричне коло та ого елементи» (8 клас) можна використувати таку віртуальну лабораторію «Основи електрики: зрозуміти як працює електрика, віртуальна лабораторія» (<https://www.labster.com/simulations/basic-electricity>). Ця віртуальна лабораторія допомагає учням краще зрозуміти електричні явища та електричний струм через інтерактивні експерименти та візуалізацію, що може бути особливо корисним при вивченні фізики та електрики.

#### Література

1. О. Ліскович. Компетентнісно орієнтовані задачі з фізики як засіб формування ключових компетентностей учнів / О. В. Ліскович // Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія : Педагогічні науки. - 2018. - Вип. 168. - С. 128-131. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz\\_p\\_2018\\_168\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2018_168_33)
2. Mozaik. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ua.mozaweb.com/uk/index.php>.
3. Vascak. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ua>.
4. Go-Labs. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.golabz.eu/?page=0>.

5. Phet. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://phet.colorado.edu/uk/>.
6. Labster. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.labster.com/>.
7. Модельна програма. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://surl.li/mtryz>.

**Анотація. Насадик Софія Романівна. Методика реалізації прикладного аспекту вивчення фізики в школі.** У дослідженні розглядається роль прикладного аспекту у вивченні фізики як навчального предмету у школі. Фізика формує в учня основні предметні та ключові компетентності. Важливо використовувати систематичну демонстрацію прикладного значення вивчених тем, для ефективного формування предметної компетентності. Актуальність полягає в тому, що розглядається методика та ресурси, які допомагають вчителям впроваджувати прикладний аспект у навчальний процес. Також, надаються приклади використання симуляцій та анімацій для різних тем з фізики, що допомагають учням краще засвоювати теми і мотивують учнів. Розглядаються такі ресурси, як Mozaik, Vascak, Go-Labs, Phet, Labster, які дозволяють вчителям надавати учням доступ до анімованих 3D-об'єктів. Акцентується увага на тому, яким є важливим використання компетентнісних завдань та інтерактивних експериментів для покращення розуміння фізичних явищ та стимулювання інтересу учнів до фізики.

**Ключові слова:** фізика, модельна програма, симуляції, прикладне значення фізики.

**Summary. Nasadyk Sofiia. Methods of implementation of the applied aspect of studying physics at school.** The research examines the role of the applied aspect in the study of physics as an educational subject at school. Physics forms the main subject and key competences in the student. It is important to use a systematic demonstration of the applied value of the studied topics for the effective formation of subject competence. The relevance lies in the fact that methods and resources are considered that help teachers to implement an applied aspect in the educational process. Also, examples of the use of simulations and animations for various topics in physics are provided, which help students better learn the topics and motivate students. Resources such as Mozaik, Vascak, Go-Labs, Phet, Labster, which allow teachers to provide students with access to animated 3D objects, are considered. Emphasis is placed on the importance of using competency tasks and interactive experiments to improve understanding of physical phenomena and stimulate students' interest in physics.

**Key words:** physics, model program, simulations, applied value of physics.

**М. М. Палійчук**

факультет математики та інформатики ПНУ

м. Івано-Франківськ

e-mail: [mariaolenhuk@gmail.com](mailto:mariaolenhuk@gmail.com)

Науковий керівник – Пилипів В.М.,

доктор фіз.мат.наук, професор.

## **ВИКОРИСТАННЯ STEM-МЕТОДІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ІНТЕРАКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ**

**Вступ.** Вивчення математики може бути захопливим і практичним завдяки застосуванню науки, технологій, інженерії та математики – STEM-підходу. Використання спеціалізованих програм, інженерних проєктів, віртуальної реальності та інтерактивних лабораторій відкриває нові можливості для учнів у розумінні та застосуванні математичних функцій.

**Мета.** Поглиблено дослідити інноваційні підходи до вивчення математики.

**Основний зміст.** Один із ключових методів, який ми впроваджуємо, це використання спеціалізованих програм, таких як GeoGebra та Desmos. Ці інтерактивні інструменти дозволяють учням маніпулювати параметрами функцій, спостерігати за змінами графіків та глибше розуміти вплив кожного параметра.

Ставимо перед учнями реальні сценарії, де квадратичні функції стають інструментом для моделювання різних ситуацій. Наприклад, учні вирішують інженерні завдання, моделюючи траєкторію руху об'єкта. Крім того, колективні STEM-проєкти дозволяють їм об'єднати свої знання для розв'язання реальних викликів.

Учні використовують сенсори для збирання даних та аналізу функцій у реальному часі. Це дозволяє їм побачити, як математика впливає на реальні фізичні явища. Інтерактивні лабораторії створюють атмосферу дослідження та допомагають усвідомити теоретичні концепції.

Нещодавно ми впровадили використання технологій віртуальної реальності та розширеної реальності. Учні можуть «зануритися» у світ математики, взаємодіючи з реальними процесами у віртуальному або розширеному просторі.

**Висновок.** Інтерактивність, практичність та зорієнтованість на реальні сценарії дозволяють не лише засвоювати теоретичні концепції, але і розвивати ключові навички STEM. Такий підхід не лише покращує знання учнів про квадратичні функції, а й показує їх природу та готує до вирішення реальних завдань сучасного світу.

### Література

1. Коваленко О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США./О.Коваленко, О.Сапрунова./Рідна школа.-2016-№4-с.46-49.
2. Проект Концепції STEM-освіти в Україні [ .mk-kor.at.ua/STEM/ STEM\_2017.pdf.]

**Анотація.** Палійчук Марія Михайлівна. Використання STEM-методів для вивчення математичних функцій інтерактивними засобами. Дослідження інноваційних підходів до навчання математики та використання спеціалізованих програм, інженерних проектів, віртуальної реальності, інтерактивних лабораторій відкриває нові можливості для учнів у розумінні та застосуванні математичних функцій.

**Ключові слова:** STEM-методи, інтерактивне навчання, сучасність, практичність, наочність.

**Abstract.** Paliychuk Maria Mykhailivna. Using STEM-methods to study math-functions by interactive means. The study of innovative approaches to teaching mathematics and the use of specialized programs, engineering projects, virtual reality, interactive laboratories opens up new opportunities for students to understand and apply functions.

**Key words:**

**Abstrakcyjny.** Paliichuk Maria Mychajłowna. Wykorzystanie metod STEM do badania funkcji metodami interaktywnymi. Badanie innowacyjnych podejść do nauczania matematyki i wykorzystanie specjalistycznych programów, projektów inżynierskich, wirtualnej rzeczywistości, interaktywnych laboratoriów otwiera przed studentami nowe możliwości w zrozumieniu i zastosowaniu funkcji.

**В. М. Прокуда**

к.т.н.

КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти», м Дніпро

<https://orcid.org/0000-0001-6581-9461>,

e-mail: [prokudav@gmail.com](mailto:prokudav@gmail.com)

### ВИКОРИСТАННЯ АНГЛОМОВНОГО ВІДЕОКОНТЕНТУ ПРИ ПІДВИЩЕННІ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Актуальність. При проходженні курсів підвищення кваліфікації викладачів фізики постає проблема залучення якісно нових типів візуального контенту для подальшого використання вчителями безпосередньо на уроках. Нажаль на сьогоднішній день такого контенту замало українською мовою, тому актуалізується питання залучення іншомовного, як правило англомовного контенту. В той же час, більшість вчителів, що проходять курси підвищення кваліфікації не володіють англійською мовою в належному обсязі, тому викристалізується питання адаптації та перекладу такого контенту.

Основний текст. При підвищенні кваліфікації вчителів фізики були залучені короткометражні відеоролики з каналів популяризаторів науки, таких як:

- The Engineering Mindset (<https://www.youtube.com/@EngineeringMindset> ),
- Veritasium (<https://www.youtube.com/@veritasium> )
- Visual Learning (<https://www.youtube.com/@visuallearning247> )
- CrashCourse (<https://www.youtube.com/@crashcourse> )
- ElectricalEngineeringPlanet (<https://www.youtube.com/@electricalengineeringplane6620> )
- Learn Bright (<https://www.youtube.com/@LearnBright> )
- It's AumSum Time (<https://www.youtube.com/@AumSum> )
- TED-Ed (<https://www.youtube.com/@TEDEd> )

Для використання відеоматеріалів з вище названих відкритих джерел в подальшому потрібно було виконати переклад та адаптацію. Для цього на першому етапі був виконаний машинний переклад за допомогою сервісу Google Translte. Текст використовувався з офіційних субтитрів (що подані англійською мовою) до кожного матеріалу. На другому етапі з текстом працював фахівець, так корегував відповідні технічні неточності у перекладі. І, нарешті, на третьому етапі, з текстом працював фахівець-лінгвіст так адаптував текст відповідно до обертів та ідеологем, притаманних українській мові. Таким чином був отриманий готовий результат, котрий в подальшому може бути використаний вчителями вже на власних уроках.

Одночасно з синхронним адаптованим перекладом відеоматеріалу, викладачем курсів підвищення кваліфікації вносилися доповнення та пояснення у матеріал, робилися зауваження щодо подачі матеріалу популяризатором науки, а також додаткові аспекти викладення певної теми, що можуть використовуватися в подальшому. На кожну певну тему бажано використати кілька відповідних тематичних роликів, з різним типом подачі матеріалу: мультиплікацією (як наприклад у TED-Ed, It's AumSum Time), демонстрація натурального експерименту (наприклад Veritasium), а також блогерська подача матеріалу, розповідь.

Висновок: через брак якісного україномовного контенту для візуалізації матеріалів фізичного профілю на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики можливо долучати англomовний контент відомих популяризаторів науки. При цьому краще за все виконувати поетапний переклад та адаптацію матеріалів. Надані матеріали з якісним перекладом та адаптації

**Література**

1. Чорна, І., & Коцур, Т. (2022). Використання інформаційно-комунікативних технологій на курсах підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних дисциплін у післядипломній педагогічній освіті. Молодий вчений, 5 (105), 131-134. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-5-105-27>
2. Спірке О. Використання інформаційних і комп'ютерних технологій: переваги та проблеми [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://osvita.ua/school/technol/7144/>

**Анотація.** Прокуда Володимир Миколайович. Використання англomовного відеоконтенту при підвищенні кваліфікації вчителів фізики. В тезах ставиться задача та подається алгоритм вирішення задачі використання англomовного матеріалу на уроках фізики. Розкриваються проблемні особливості підходу, наводяться приклади блогів на платформі YouTube англomовних популяризаторів науки, робляться висновки щодо адекватності та переваг такого підходу.

**Ключові слова:** Підвищення кваліфікації, інформаційні технології, відеоконтент, фізика, переклад.

**Summary.** Volodymyr Prokuda. The use of English-language video content in improving the qualifications of physics teachers. In theses, a problem is posed and an algorithm for solving the problem of using English-language material in physics lessons is presented. The problematic features of the approach are revealed, examples of blogs on the YouTube platform of English-speaking science popularizers are given, conclusions are drawn regarding the adequacy and advantages of such an approach.

**Key words:** Advanced training, information technology, video content, physics, translation.

**Н. Е. Рибалко**

Вінницький державний педагогічний університет  
ім. М. Коцюбинського, Вінниця  
[ribalkonazar19@gmail.com](mailto:ribalkonazar19@gmail.com)  
Науковий керівник – Михайленко Л. Ф.,  
доктор педагогічних наук, доцент

## **ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ І 3D МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ**

У зв'язку з масштабним проривом цифрових технологій протягом останніх років, помітні зміни і в розвитку теперішнього покоління дітей та сприйнятті ними інформації. Тому, починаючи зі школи, їм потрібно допомагати якісно розвивати свою цифрову компетентність. Зокрема, це можливо і потрібно робити на уроках стереометрії у старшокласників.

Опрацювавши роботи деяких українських дослідників та вчителів, таких як Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк, Сидорук В. [2;3;4] та ін., а також провівши певні власні спостереження, можемо виокремити і вважати доцільними засоби, які можуть поєднувати розвиток предметної і цифрової компетентностей на уроках стереометрії, а також робити процес навчання цікавішим і зрозумілішим для учнів. Зокрема, серед таких засобів є доповнена реальність та 3D моделювання. Ці поняття для учнів є вже відомими з різних відеоігор, соцмереж та мультфільмів, тож вчителям залишається вдало поєднати їх саме з вивченням стереометрії.

Яскравим прикладом впровадження віртуальної реальності в стереометрію є мобільні застосунки, такі як: AR Book, Geogebra 3D AR, Unite AR.

AR Book – це освітня платформа, що має певний банк навчальних матеріалів та завдань (з можливістю створення нових), спрямована на осучаснення та візуалізацію навчального матеріалу.

Для використання на уроках доповненої реальності або 3D вимірного простору AR Book учням потрібно встановити мобільний застосунок, авторизуватися в ньому, серед переліку предметів обрати математику та вказати клас. Далі, за вказівками вчителя, обрати серед переліку потрібну тему. Спочатку учні мають переглянути експеримент (коротке відео з поясненням основних понять з теми) і виконати елементарні завдання, запропоновані в його ході. Експеримент може відбуватися у штучно створеному 3D вимірному просторі і в режимі доповненої реальності. Учні можуть самостійно обрати зручний для них режим перегляду. (Рис.1) Після експерименту учням пропонується пройти тест за темою з миттєвим поверненням результату для перевірки учнями якості набутих знань. Вчитель, також, може зареєструватися на онлайн платформі AR Book і створювати власні уроки за шаблонами або з авторськими дизайнами та тести до уроків.



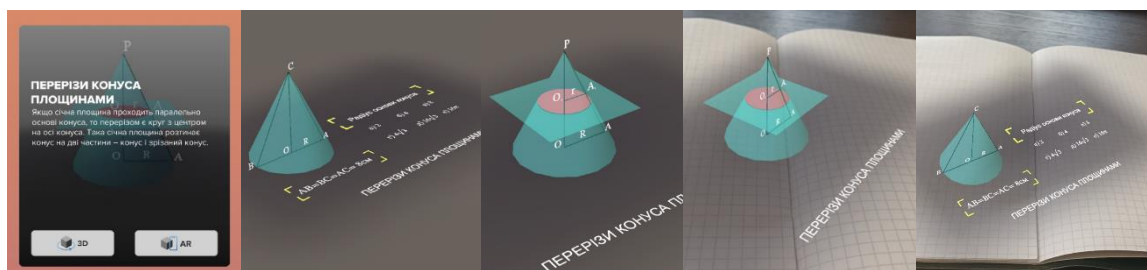


Рис.1. Демонстрація для 11 класу «Перерізи конуса площинами» з використанням мобільного додатка AR Book

Додатки GeoGebra 3D Calculator і GeoGebra 3D AR є більш відомими та поширеними серед вчителів. Великою перевагою у використанні на уроках геометрії цих додатків є їх зручний і зрозумілим функціонал, наявність великої кількості інструментів, спеціалізованих саме для геометричних побудов, що значно пришвидшує та полегшує побудову потрібних елементів, а також, сприяє більшій точності побудов. Ці додатки ефективно використовувати в тандемі, оскільки вони є доповненням один одного: середовищі GeoGebra 3D Calculator можна створити побудову потрібних геометричних фігур або тіл, а за допомогою розширення GeoGebra 3D AR відкрити їх в режимі доповненої реальності та досліджувати їх.

Використання вищезгаданого тандему цифрових ресурсів вчителем геометрії на своїх уроках можливе всіх типів уроків: з метою формування просторового уявлення; для розв'язування завдань за готовими побудовами, з метою кращого сприйняття учнями потрібної інформації та складання правильних алгоритмічних кроків розв'язання; для реалізації учнями завдань на побудови за допомогою цифрових технологій.

Наведемо приклади геометричних побудов та перенесення їх в доповнену реальність. (Рис. 2)

Unite AR [5] – середовище для створення доповненої реальності на основі початкового зображення.

За допомогою додатку Unite AR можна створити тригерну візуалізацію ескізу геометричного тіла з площини в тривимірну модель. Для цього потрібно завантажити у додаток фото рисунка (це може бути рисунок з підручника або з картки із завданнями, які вчитель буде пропонувати учням), при читанні якого програмою, в подальшому має з'явитись 3D модель. Далі, користуючись середовищем для створення 3D моделювання (це може бути Tinkercad [6], Blender тощо) створити тривимірну побудову і зберегти у форматі *.glb*. В режимі створення доповненої реальності до вже завантаженого зображення, додати створену 3D модель. В результаті отримуємо тригерну візуалізацію: під час виконання завдання за готовим малюнком учні можуть, користуючись додатком Unite AR навести на нього камеру і побачити в режимі доповненої реальності цю ж побудову, але у форматі 3D. До зображень, які програма буде сприймати як тригер, можна додавати не тільки 3D моделі, а і доповнювати їх відео, аудіо, зображенням з кутом 360°, тощо. Наведемо приклади доповнення геометричних зображень за допомогою додатку Unite AR (Рис. 3). Та приклад створення 3D моделей до задачі в середовищі Tinkercad (Рис. 4).

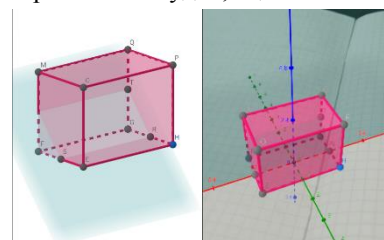


Рис.2. Побудова до задачі 5.35 з підручника 11 класу

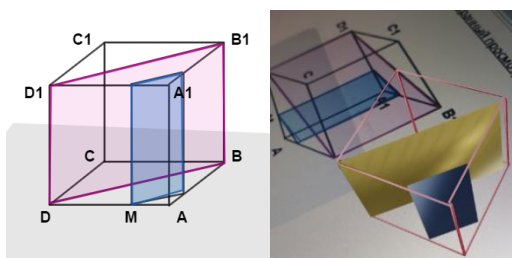


Рис. 3. Доповнення зображення 3D моделлю

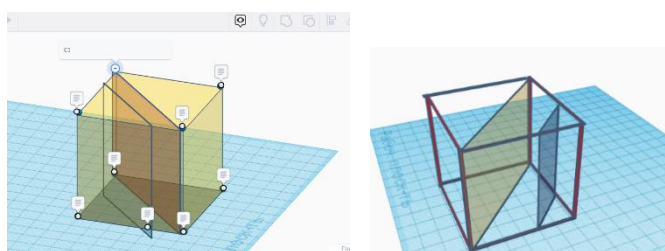


Рис. 4. Побудови 3D моделей до задачі в Tinkercad

### Література

1. AR Book - Екосистема для шкіл та вчителів - AR та VR технології. arbook.info. URL: <https://arbook.info/> (дата звернення: 31.10.2023).
2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Вид. 2, перероб. і доп. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. – 444 с. – Режим доступу: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3315> . (дата звернення: 01.11.2023).
3. Крамаренко Т. Г. Колекція. Стереометрія. GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/xxbnfz3f> (дата звернення: 01.11.2023).
4. Сидорук В. Побудова перерізів многогранників. GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/Jd4va4rs> (дата звернення: 01.11.2023).

5. Augmented Reality. Home | No Coding Augmented Reality Platform | Build custom WebAR and branded AR Apps. URL: <https://www.unitear.com/> (date of access: 31.10.2023).
6. Tinkercad | From mind to design in minutes. Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/> (date of access: 31.10.2023).

**Анотація.** Рибалко Н.Е.. **Доповнена реальність і 3D моделювання як засоби формування цифрової компетентності старшокласників на уроках стереометрії.** У статті наведено можливі приклади застосування доповненої реальності як засобу формування цифрової компетентності старшокласників на уроках стереометрії.

**Ключові слова:** доповнена реальність, 3D моделювання, цифрова компетентність, стереометрія, геометрія.

**Summary.** Rybalko N.E.. **Augmented Reality and 3D Modeling as Means of Developing Digital Competence for High School Students in Stereometry Lessons.** The article provides examples of using augmented reality as a means of developing digital competence for high school students in stereometry lessons.

**Key words:** augmented reality (AR), 3D modeling, digital competence, stereometry, geometry.

**З. О. Сердюк**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
<https://orcid.org/0000-0002-9376-4346>  
e-mail: serdyuk\_z@ukr.net

**М. В. Босовський**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси  
<https://orcid.org/0000-0003-1187-5550>  
e-mail: bosovsky@gmail.com

## **ПІДГОТОВКА МАГІСТРІВ – МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ**

Людина протягом свого життя так чи інакше підлаштовується під різні умови, які висуває їй суспільство. Спочатку карантинні обмеження, пов'язані з ковідом, далі – воєнний стан, зумовили перехід в українських закладах освіти різного рівня до дистанційного, а згодом – змішаного навчання. Вчитель математики – це та професія, яка швидко має реагувати на зміни в суспільстві задля якісного виконання своїх професійних задач.

Отож, потрібно швидко опанувати нові освітні онлайн-платформи, інноваційні форми та методи навчання тощо. Завдання ЗВО наразі – готувати не просто професіонала з високим рівнем відповідних компетентностей, але й динамічного та гнучкого професіонала, готового адаптуватися до швидких та стрімких змін у розвитку суспільства, розвитку цифрових технологій, викликів часу (карантинні обмеження, воєнні дії, блекаути тощо).

Освітньо-професійні програми (ОПП) спеціальностей 014.04 Середня освіта (Математика): «Математика» та «Математика, інформатика» в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, починаючи з 2020 року, також адаптуються до змін. Під час обговорення та внесення змін до ОПП вказаних спеціальностей спочатку кожен викладач, що забезпечує викладання дисциплін, вніс корективи у робочі програми навчальних дисциплін, додавши частини або ж повністю відповідні змістові модулі, що стосуються роботи з новими освітніми платформами, сайтами, ресурсами тощо. Також особливу увагу під час проведення аудиторних занять, спочатку у дистанційному форматі, а наразі в очному форматі, науково-педагогічні працівники приділяють використанню інноваційних методів та форм навчання: це і перевернуте навчання, імітаційне навчання, перехресне навчання, робота в мікро-групах чи міні-групах, командна робота, інтерактивні презентації, проектна діяльність тощо. Звичайно, в аудиторії організувати таку роботу значно легше і цікавіше. Проте, в умовах дистанційного навчання, щоб зацікавити здобувачів, більш ефективно проводити освітній процес «за екраном», можна також використовувати різноманітні сучасні форми та методи навчання. Наприклад, поділити студентів на мікро-групи (по 2-3 особи), кожній групі видати цікаве нестандартне творче завдання. В Google Meet студенти можуть організувати групові зустрічі, обговорити та виконати своє завдання, а потім доєднатися до загалу та презентувати результати; в зумі ж є хороша можливість розподілити всіх на окремі зали на певний час, після завершення якого всі повертаються до основної сесії та презентують свої результати. Виконуючи завдання у такій спосіб, студенти не лише вчаться самі, але й надалі у професійній діяльності проєктують отримані компетентності на роботу з учнями. Крім того, у тематиці або ж у змісті кваліфікаційних робіт багатьох студентів наявні елементи використання тих чи інших технологій дистанційного чи змішаного навчання.

Зміст ОПП також доцільно оновлювати відповідно до вимог час. Наприклад, нині велика увага в освітній діяльності приділяється роботі з дітьми з особливими проблемами, так зване інклюзивне

навчання, щоб забезпечити таким діткам високий рівень навчання, зокрема й математики. Такої роботи здобувачів також треба навчати. Наприклад, в м. Черкаси активно та ефективно таку діяльність проводять вчителі ЗОШ № 8. Тому вищезазначені ОПП у 2023 році були оновлені відповідно або ж змістовими модулями або ж новими курсами, присвяченими інклюзивному навчанню математики.

Загалом процес оновлення та вдосконалення ОПП є безперервним, творчим, цікавим, створює для викладачів умови постійного розвитку та вдосконалення.

**Анотація.** Сердюк З. О., Босовський М.В. Підготовка магістрів – майбутніх вчителів математики до практичної діяльності в умовах сьогодення. Розглянуто деякі аспекти в підготовці вчителів математики відповідно до вимог часу.

**Ключові слова:** майбутні вчителі математики, освітньо-професійні програми, змішане навчання, інклюзивне навчання.

**Summary.** Serdiuk Z, Bosovskiy N. Preparation of masters - future teachers of mathematics for practical activities in today's conditions. Some aspects in the training of mathematics teachers in accordance with the requirements of the time are considered.

**Keywords:** future teachers of mathematics, educational and professional programs, blended learning, inclusive learning.

**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>

morepistem83@gmail.com

## ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Сучасний світ вимагає від освіти великих змін і адаптації до сучасних технологічних реалій. Цифрові інструменти грають важливу роль у формуальному оцінюванні в освіті, їх роль та перспективи постійно розвиваються. Використанню цифрових інструментів формуального оцінювання останнім часом приділяється велика увага. Багато веб-ресурсів, простих у використанні, допомагають отримати узагальнені наочні результати, забезпечують оперативний зворотній зв'язок між усіма учасниками освітнього процесу [2, с. 39]. Цифрові технології мають великий потенціал для формуального оцінювання в навчанні. Проте, незважаючи на активне впровадження цифрових освітніх технологій у навчальний процес, школи відчувають нестачу кваліфікованих кадрів, які б володіли навичками організації навчальної діяльності учнів у цифровому освітньому середовищі [3, с. 39]. Сучасні вимоги до вчителів закладів загальної середньої освіти – це навички використання цифрових інструментів у процесі навчання та оцінювання.

Для вивчення досвіду використання цифрових інструментів для формуального оцінювання вчителями біології було проведено анкетування у Google-формі. В опитуванні взяли участь 308 респондентів – вчителів біології Дніпропетровської області, які проходили курси підвищення кваліфікації на кафедрі математичної, природничої та технологічної освіти у КЗВО «ДАНО «ДОР» впродовж 2022/2023 та початку 2023/2024 навчальних років. Добір переліку інструментів формуального оцінювання проводився на основі аналізу останніх досліджень та публікацій з проблеми [1;2; 4;5].

Під час дослідження з'ясовано, що для опитування та тестування учнів вчителі біології використовують такі сервіси: Google-форми (88 %); онлайн-сервіс Kahoot (17 %); онлайн-сервіс Quizizz (11 %); онлайн-сервіс Learning Apps (43 %); тести на платформах «На урок» (12 %) та «Всеосвіта» (15 %); сервіс Mentimeter (3 %); платформу Classtime (8 %); онлайн-сервіс Triventy (1 %); онлайн-сервіс WordWall (6%), онлайн-сервіс Plickers (3 %). Для рефлексії: онлайн-дошку Padlet (8 %); інтерактивну віртуальну дошку Google Jamboard (23 %); онлайн-дошку Migo (1%); онлайн-дошку CleverMaths (1%); сервіс Mentimeter (2 %); платформу Canva (2%). Результати дослідження показали, що вчителі недостатньо використовують цифрові технології для налагодження ефективного й швидкого зворотного зв'язку під час навчання.

Одним із способів підвищення готовності вчителів біології до використання цифрових інструментів для формуального оцінювання вбачаємо постійне їх навчання та оновлення знань, удосконалення інформаційно-цифрової компетентності, що є одним із ключових завдань післядипломної освіти, вирішення якого пов'язане з безперервною самоосвітою вчителя, підвищенням його професійних знань та умінь. Професійна підготовка вчителів у сфері використання цифрових інструментів у процесі формуального оцінювання є важливою складовою для покращення сучасної освіти та забезпечення якості навчання. Для успішного впровадження цифрових інструментів у формуальне оцінювання вчителі повинні мати як технічні, так і методичні знання та навички. Досягнення цих навичок допоможе вчителям

зробити процес оцінювання більш об'єктивним, ефективним та зорієнтованим на результат, що сприяє розвитку навчальних досягнень учнів. За правильного підходу, цифрові інструменти можуть виявитися потужним інструментом для покращення формувального оцінювання та якості освіти вцілому.

#### **Література**

1. Бабкова О. О., Полюга С. І., Стадниченко К. В. Особливості формувального оцінювання навчальних досягнень учнів на онлайн-уроках. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2023. Випуск 208. С. 73-78.
2. Генсерук Г. Р., Громяк М. І. Застосування цифрових технологій для формувального оцінювання в процесі підготовки майбутніх учителів. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 14 трав. 2020 р. Тернопіль, 2020. С. 38-40.
3. Чаус Г.Г., Кочерга Є. В., Романець О. А. Удосконалення інформаційно-цифрової компетентності вчителів природничої освітньої галузі як основа якісного дистанційного навчання учнів. Науковий журнал Хортицької національної академії. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. Запоріжжя : Вид-во комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, 2022. Вип. 2(7). С. 37-46
4. Шиян Н. І., Криворучко А. В., Стрижак С. В. Методика формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Педагогіка. Соціальна робота. 2022. Вип. 1(50). С. 324-327.
5. Andrade H., Bennett R. and Cizek G., Handbook of Formative Assessment in the Disciplines. Routledge, New York, 2019.

**Анотація.** Чаус Ганна Григорівна. **Готовність вчителів біології використовувати цифрові інструменти для формувального оцінювання.** Здійснено аналіз рівня підготовки вчителів біології до використання цифрових інструментів для формувального оцінювання. Зазначено про необхідність безперервної самоосвіти вчителя, підвищення його професійних знань та умінь у сфері використання цифрових технологій у зв'язку з недостатнім використанням онлайн-сервісів та програм для налагодження ефективного й швидкого зворотного зв'язку під час навчання.

**Ключові слова:** цифрові інструменти формувального оцінювання, вчителі біології, післядипломна освіта, інформаційно-цифрова компетентність вчителя.

**Summary.** **Chaus Hanna. Readiness of biology teachers to use digital tools for formative assessment.** In the article analysis of biology teachers level of preparation for the utilization of digital tools in formative assessment is conducted. Emphasis is placed on the necessity of continuous self-education for teachers, enhancing their professional knowledge and skills in the use of digital technologies, due to the insufficient utilization of online services and programs for establishing effective and prompt feedback during teaching.

**Key words:** digital tools for formative assessment, biology teachers, postgraduate education, teacher's information and digital competence.

**СЕКЦІЯ 4**



**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ  
СУПРОВІ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ  
ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ  
НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-  
МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

**І. В. Гордієнко**

*канд. пед. наук, доцент*

*Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка, Дрогобич*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6182-4968>*

*ira.hordiienko2017@gmail.com*

**ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙОМІВ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ**

Проблема формування у школярів прийомів розумової діяльності не є новою у дидактиці. У багатьох роботах вона розглядається як спеціальний предмет дослідження або безпосередньо у зв'язку з вирішенням інших проблем.

Д. Н. Богоявленський і Н. А. Менчинська сформулювали теоретичні позиції, які дозволяють підійти до розв'язання питань, – як знання впливають на розвиток учня і при яких умовах навчання стає розвиваючим. Для розумового розвитку найбільш характерною рисою є не лише накоплення фонду знань, але і свого роду розумових операцій, прийомів добре “відпрацьованих” і гнучко закріплених, які можна віднести до інтелектуальних вмінь. Тому “...для того, щоб дати відповідь на питання, що з засвоєного приводить до розумового розвитку, необхідно знати, як був засвоєний навчальний матеріал, за допомогою яких розумових операцій” [1, с.66-67].

У педагогічній психології багато досліджень присвячені засвоєнню знань, особливостям цього засвоєння залежно від характеру матеріалу, його складності, від тих чи інших педагогічних умов засвоєння і т.д. Але відомо, що один і той самий матеріал в одних і тих самих методичних умовах може по різному засвоюватися різними дітьми. Одним буває достатньо короткого пояснення, щоб засвоїти новий матеріал у повному обсязі, в той час як іншим – кожний раз потрібно пояснювати всі деталі, навіть якщо нове знання близьке до вивченого. Розглянемо чим це обумовлюється.



Легков Є.І. відзначав, що “знання може давати стільки, скільки воно дає, але може давати і ... більше, ніж воно дає безпосередньо, тобто може призвести до такого зсуву, що наступні ланки будуть засвоєні інакше, ніж попередні” [2, с.235].

Д. Н. Богоявленський і Н. А. Менчинська [1, с.45] припускають, що визначений тип засвоєння нового матеріалу може залежати від показника сформованості й узагальнення розумових операцій, при цьому зазначаючи «очевидно, що розвиток мислення відбувається тоді, коли надбаний фонд знань приводиться в рух живою думкою учня, тобто, коли здійснюється визначена розумова діяльність».

Питання формування прийомів розумової діяльності тісно пов'язане із формуванням мотиву їх застосування, з потребою у раціоналізації самого процесу мислення, що є однією із умов ефективного оволодіння цими прийомами.

Дослідження психологів показали, що розумова діяльність учня тісно пов'язана з його потребами. Потреби виконують дві функції – спонукають до дії та скеровують і регулюють конкретну діяльність учнів. Тому, виховання потреби в геометричній діяльності є запорукою повноцінного формування вмінь застосовувати аналогію.

Для того, щоб потреба викликала діяльність повинен існувати відповідний їй предмет, який спонукає до конкретної діяльності. Цей предмет є мотивом діяльності.

Повноцінне формування умінь залежить насамперед від мотивів діяльності та спрямованості на повноту й точність діяльності. Потрібно керувати діяльністю учнів у процесі навчання та вміло формувати у них потрібну мотивацію. Адже в протилежному випадку, якщо цього не дотримуватися, стають актуальними слова В. О. Сухомлинського: “Всі наші задуми, всі пошуки і побудови стають даремними, якщо в учня немає бажання вчитися” [3, с.78].

Спостереження за діяльністю учнів показало, що актуалізація знань, необхідних для розв'язання задач, покращується, якщо вироблення відповідних умінь було вмотивованим. Підтвердження цієї закономірності висвітлено у дослідженнях П. К. Анохіна, яким встановлено, що на стадії інформаційної підготовки розв'язання «мотивація розпочинає процес вибору з пам'яті, вибору з минулого досвіду всього того, що було в житті людини пов'язане з задоволенням цієї мотивації» [3, с.9].

У процесі оволодіння прийомами розумової діяльності проявляються індивідуальні особливості учнів. Одні учні, засвоївши зміст прийому, самі формулюють для себе відповідні вимоги. У той час, як інші не роблять цього і не потребують вказівок, які містять перелік послідовного виконання дій, тобто для формування прийомів мислення потрібен контроль і самоконтроль.

Отже, оволодіння прийомами розумової діяльності включає чотири взаємозв'язаних компоненти: 1) формування потреби в прийомі розумової діяльності (тобто мотивація); 2) знання загальних правил за якими потрібно діяти; 3) практичне виконання цих правил; 4) самоконтроль навчальних досягнень учнів.

За Д. М. Богоявленським, Н. О. Менчинською провідними процесами мислення є аналіз і синтез (з акцентом на взаємозв'язок цих операцій і похідних від них – абстракції та узагальнення). Основні принципи цих процесів, на думку вчених, полягають у наступному: «ми виділяємо в пізнавальній діяльності як провідні процеси аналіз і синтез... Це означає також, що в інших мислительних операціях ми знаходимо прояви різних форм аналізу і синтезу, які лежать в їх основі» [1, с.16]. Отже, на основі аналізу і синтезу і їх вищих форм – абстракції і узагальнення – стають можливими різноманітні мислительні операції – порівняння, аналогія, класифікація, і систематизація, яка їх всіх об'єднує.

Необхідною умовою міркування за аналогією є оволодіння вмінням порівнювати. Без порівняння неможливе перенесення способу розв'язування задачі на аналогічні, висунення здогадки про закономірності, визначення властивостей геометричних фігур. Порівняння сприяє встановленню більш глибоких зв'язків раніше вивченого і нового матеріалу, полегшує засвоєння знань. Оскільки формами порівняння є співставлення і протиставлення, то хід міркувань за аналогією тісно пов'язаний з ними. Порівняння разом з аналогією сприяють самостійному відшукуванню властивостей фігур, їх систематизації. Наприклад, при вивченні паралелепіпеда учні, порівнюючи його з паралелограмом, за аналогією формулюють властивості паралелепіпеда; за аналогією з правильним многокутником вписаним і описаним навколо кола означається вписаний в кулю і описаний навколо неї правильний многогранник. Порівняння разом з аналогією широко застосовується при вивченні векторів і декартових координат на площині і в просторі.

#### **Література**

1. Богоявленский Д. Н. Психология усвоения знаний в школе / Д. Н. Богоявленский, Н. А. Менчинская. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 68 с.
2. Легков Є. І. Мислення і його розвиток у процесі навчання / Є. І. Легков // Психологія навчання ; під ред. Б.Ф.Баєва. – К. : Радянська школа, 1972. – С. 76.
3. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: [підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів] / Зінаїда Іванівна Слєпкань. – К. : Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.

**Анотація. Гордієнко І.В. Психологічні засади використання прийомів розумової діяльності у навчанні математики. Проаналізовано та науково обґрунтовано психологічні засади використання прийомів розумової діяльності у навчанні математики.**

**Ключові слова:** шкільний курс математики, прийоми розумової діяльності.



**Abstract. Hordiienko I.V. Psychological principles of using techniques of mental activity in teaching mathematics.** The psychological principles of using mental activity techniques in teaching mathematics have been analyzed and scientifically substantiated.

**Keywords:** school mathematics course, methods of mental activity.

**Л. В. Кондрашова**

*доктор педагогічних наук, професор,*

*Природничо-гуманітарний університет, Седльце, Польща*

*e-mail: kondrashovmm@ukr.net.*

*https://orcid 0000-0002-8876-7294*

## **ГАРМОНІЗАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУ І ЕМОЦІЙ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ**

В сучасному світі відбувається зміна парадигм економічного розвитку суспільства, що проявляється у переході на «знанняєву» економіку й зумовлює потребу в фахівцях з високо розвинутим інтелектом, евристичним мисленням, нестандартними креативними діями при розв'язанні економічних і соціальних проблем. Рішення цієї проблеми зумовлюється модернізацією підготовки педагогічних кадрів і забезпеченням таких педагогічних умов: створення системи неперервної освіти; креативного освітнього середовища та позитивного емоційного поля; творчого характеру освітнього процесу; інтеграції навчальної роботи з науково-дослідницькою роботою; використанню розвиваючих технологій, які впливають на вдосконалення інтелектуального потенціалу майбутніх педагогів.

Пошуки нових ресурсних можливостей підготовки майбутніх педагогів в системі університетської освіти [1; 2; 3] пов'язані з обґрунтуванням її закономірностей в організації освітнього процесу для цілеспрямованого збагачення інтелектуального потенціалу й організації інтелектуальної діяльності студентів. Інтелектуальна діяльність як важливий чинник збагачення інтелектуального потенціалу майбутніх педагогів з кожною новою проблемною ситуацією в умовах накопичення інформації вимагає нестандартних дій, зміни напрямку пошуку, допомоги внутрішніх інтелектуальних ресурсів тісно пов'язана з алгоритмічною. При цьому об'єктами пізнавальної пошукової діяльності в освітньому процесі є не тільки проблеми і задачі, але й самі студенти, вдосконалення їхнього інтелектуального потенціалу.

Збагачення інтелектуального потенціалу пов'язана з відомим досвідом і знаннями, які, при ознайомленні їх з новою задачною ситуацією, актуалізуються за допомогою емоційного інтелекту особистості. Емоційний інтелект це здатність особистості, інтегрувати емоції, використовувати їх для продуктивного використання оптимального мислення та рішення проблем. Емоційний інтелект є стимулятором інтелектуальної активності особистості, як набір когнітивних здібностей, компетенцій і навичок, які стимулюють її інтелектуальний потенціал. Тому емоційна сторона навчання має важливу значущість у збагаченні інтелектуального потенціалу майбутніх педагогів.

Нажаль гармонізація інтелекту і емоцій все ще недооцінюється як важливий чинник збагачення інтелектуального потенціалу майбутніх педагогів, їх інтелектуального розвитку. Потрібно сформувати нову систему дій (стратегію і план) по гармонізації інтелекту і емоцій, їх зв'язку в професійній підготовці майбутніх педагогів як методологічної основи. На збагачення особистісного потенціалу майбутнього педагога впливають: 1) предмети, уявлення, поняття; 2) операції, прийоми, правила виконання дій (розумових і практичних); 3) емоційно-ціннісні засоби (особистісні смисли, установки, стереотипи).

Гармонізація інтелекту і емоцій у навчанні забезпечується використанням у навчанні: багатофункціональних дидактичних матеріалів; опорних конспектів; інтелект-карт; алгоритмів, художньо-емоційних засобів, навчально-пізнавальних завдань, змістом яких є етика, естетика, мистецтво, література, кіно, музика, які слугують основою візуалізації інформації й стимулюють набуття інформаційних, дослідницьких, інтелектуальних, креативних умінь як показників інтелектуального потенціалу педагога.

Гармонізація інтелектуального і емоційного аспектів підготовки майбутніх педагогів до професійної діяльності характеризується: а) уявленням студентів як самоцінної особистості; б) активізацією особистісної включеності в освітній процес, розвитком інтелектуальних здібностей, установкою на творчу діяльність; в) створенням атмосфери сумісного обговорення навчальних проблем, аналізу, пошуку нестандартних способів їх рішення, своєчасного й об'єктивного оцінювання навчальних досягнень.

Таким чином, гармонізація інтелектуальної і емоційної сторін навчання забезпечує: швидку адаптацію до освітнього процесу; чітке розуміння зв'язку між спеціалізацією і результатами навчання; збагачення інтелектуального багажу і успішним вирішенням навчальних задач; професійним зростанням і емоційним настроєм, що збагачує інтелектуальний і емоційний потенціал майбутніх педагогів й забезпечує якість навчання.

### **Література**

1. N. Kondrashov, K. Kondrashova, A. Klim-Klimaszewska, O. Chashechnikova Methodological support - a means of optimizing the management of preparation of future teachers of mathematics for successful professional activities // Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2021. № 2 (18). С.113-120.
2. Чашечникова О.С. Погляд на виклики сьогодення у підготовці майбутнього вчителя математики // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». Вип. №2. - 2020. - С.267-272.
3. Чашечникова О.С. Реалізація принципів мультикультурної освіти у процесі педагогічної практики майбутніх вчителів математики / О. С. Чашечникова // Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Суми : Сум ДПУ, 2020. - №2(16). –С. 147-153.

**Анотація.** У статті розглядаються можливості гармонізації інтелектуальної і емоційної сторін професійної підготовки майбутніх педагогів до професійної діяльності, розкриваються основні характеристики цього процесу, шляхи взаємодії інтелекту і емоцій у навчання, емоційно-художні засоби гармонізації інтелекту і емоцій в освітньому процесі, їх вплив на збагачення інтелектуального потенціалу майбутніх фахівців педагогічної праці.

**Ключові слова:** інтелектуальний потенціал, емоційний потенціал, гармонізація, взаємодія інтелекту і емоцій.

**Abstract.** The article examines the possibilities of harmonizing the intellectual and emotional sides of the professional training of future teachers for professional activity, reveals the main characteristics of this process, the ways of interaction of intelligence and emotions in learning, emotional and artistic means of harmonizing intelligence and emotions in the educational process, their influence on the enrichment of the intellectual potential of future teachers specialists in pedagogical work.

**Keywords:** intellectual potential, emotional potential, harmonization, interaction of intelligence and emotions.

**О. О. Одінцова**

кандидат фіз.-мат. наук,

доцент кафедри математики, фізик та методик їх навчання

Сумський державний педагогічний університет

імені А.С.Макаренка, Суми, Україна

ORCID ID 0000-0002-9948-3801

oincube@yahoo.com

## **СТАБІЛІЗАЦІЯ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ УЧНІВ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ**

Теперішні реалії України: карантинні обмеження по Covid, повномасштабна війна, і, як наслідок, тривале використання дистанційного навчання, емоційна нестабільність учасників освітнього процесу, призвели до того, що питання освітніх втрат для нашої країни стоїть гостріше, ніж для інших країн Європи.

Дослідження, проведені Всесвітнім банком, ЮНІСЕФ та рядом вчених, встановили, що навіть тримісячна перерва у навчанні з одного боку має негативний вплив на учнів, порівнювальний з роком «відкату» назад, а з іншого - призводить у майбутньому до трильйонних втрат в економіці. Тому питання подолання освітніх втрат – це не просто питання освіти, а й майбутнього країни в цілому. Також дослідження показали, що не доцільним буде «затримати» учнів ще на один рік у школі, щоб надолужити втрачене, або зробити окремі класи для учнів, що мають прогалини у знаннях. Рамкові моделі подолання освітніх втрат RAPID та OECD пропонують навпаки працювати у звичному для дітей колективі, лише змінюючи форми роботи (широко використовувати групову), адаптуючи програми для навчання основам наук.

Звісно, щоб досягти мети щодо подолання освітніх втрат, перш за все слід стабілізувати емоційний стан як вчителя, так і учнів. Насьогодні психологи надають велике число методів такої стабілізації, але більшість з них має малий відсоток залученості знань з конкретних навчальних предметів. Постійні повітряні тривоги під час уроків, перехід в укриття, призводять до того, що витрачається час не на навчання: з'являються навчальні втрати, що мають ефект накопичення і переродження у незнання.

Ігрова діяльність притаманна дітям усіх вікових категорій, під час гри увага дитини переключається із широко оточення на найближче коло, або навіть на власні відчуття, думки, а навіть невеликі рухи дозволяють відчутти своє тіло у просторі. Наповнення ігор математичною складовою дозволяє і повторити, і закріпити матеріал, розвинути навички усної лічби, вміння аналізувати. У пригоді вчителю математики можуть стати:

- «Математичний аліас» (з термінами усього курсу математики, або з конкретної теми), як варіант гра «Хто я?»;
- «Правда чи ні?», коли на запитання типу: «Чи правда, що...» з будь-якої математичної теми, як відповідь приймаються запропоновані рухи;

- «Знаєш - рухайся» на встановлення, наприклад, кількості коренів у рівнянні, де знов відповідь – заздалегідь задані рухи;
- «Хто перший?» – варіант усної лічби для представників команд;
- «Утвори пари» на знання графіків функцій та їх аналітичних умов, або значення кутів у градусах та радіанах, чи зображення фігур та їх площ;
- ігри на координацію рухів (написання цифр плечовими суглобами, або малювання різних плоских фігур різними руками: права- коло, ліва – квадрат, тощо...).

Перед початком гри слід не тільки оголосити правила гри, а й правила поведінки під час її проведення, умови отримання накопичувальних та штрафних бонусів.

**Анотація.** **Одінцова О.О.** Стабілізація емоційного стану учнів засобами математики в контексті подолання освітніх втрат. Розглянуто приклади практик стабілізації емоційного стану учнів з математичною складовою, які можна використовувати як під час уроків, так і в укритті, а також вплив таких вправ на подолання освітніх втрат, що є актуальним для України.

**Ключові слова:** освітні втрати, емоційний стан, учні, навчання математики, вправи з математичною складовою.

**Summary.** **Odintsova O.O.** Students' emotional state stabilization by means of mathematics in the context of overcoming educational losses. It considerate the examples of practices for stabilizing the students' emotional state with a mathematical component, which can be used both ways during lessons and in shelters. It considerate as well as the impact of such exercises on overcoming educational losses, which is relevant for Ukraine.

**Keywords:** educational losses, emotional state, students, teaching Math, exercises with a mathematical component.

**М. В. Остапчук**

кандидат педагогічних наук, доцент,

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1549-9137>

E-mail: [mykolavasyliovych@gmail.com](mailto:mykolavasyliovych@gmail.com)

## РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ (НА ПРИКЛАДАХ З ФІЗИКИ)

Теоретичний результат у фізиці - це той, що здобутий шляхом логічних операцій або математичних розрахунків. Повсякчасна праця фізика осягається світлом теорії, збагачується теоретичним мисленням. **Теоретичне мислення – це вирішення проблем на основі наявних знань у вигляді понять, суджень і логічних висновків. Усе це відбувається з допомогою внутрішнього мовлення, подумки [1, с. 142-143].**

Ступінь розвитку фізичної науки, рівень її досконалості великою мірою визначається станом і багатством її теоретичного змісту й багатогранністю понятійного матеріалу. Чим ширший цей арсенал, тим вище рівень пізнавальних засобів фізика-теоретика і рівень розвитку фізики в цілому.

Коли вчитель фізики прагне застосувати знання предмета до аналізу явищ природи і техніки, роздумує над рівняннями й формулами, що функціонально пов'язують фізичні величини, над межами застосування фізичних законів і теорій, коли хоче придати своїм думкам чітку математичну форму, взагалі описувати та інтерпретувати природні явища й процеси засобами математики, він автоматично переходить в область теоретичної фізики. До цих критеріїв можна віднести вміння обґрунтовувати теоретичні положення новими фактами, помічати особливі, своєрідні контури фізичних явищ, пошук їх сутності, взаємозв'язку і взаємообумовленості тощо. Все це у поєднанні з іншими методами і прийомами формує з учня непересічну творчу особистість з розвинутим мисленням.

Пригадаємо чудовий афоризм фізиків-теоретиків: «Якщо математика - це мистецтво уникати обчислень, то теоретична фізика - це мистецтво обчислювати без математики». Проблема стосується так би мовити технології творчості фахівців-теоретиків.

На першій, найважливішій стадії роботи фізика-теоретика устанавлюється фізична картина явища, що вивчається. Відразу зауважимо, що тут математика відіграє другорядну, підсобну роль, а починають з якісного аналізу поставленого завдання. Внаслідок отримують грубі співвідношення між величинами, що входять у задачі, без будь-яких обчислень. Друга стадія роботи - виявлення найістотніших сторін і відношень заново встановлених фактів і результатів, добування точних кількісних співвідношень з допомогою математичного апарата теорії. При цьому спираються на першу стадію, під час якої виникає проект очікуваного розв'язку, бо легше поступово ускладнювати задачу, ніж відразу розв'язувати її в усій складності. У деяких простіших випадках багато чого з'ясовує розмірний аналіз величин задачі, яка

розв'язується. В кінцевому рахунку завдання успішно завершено, коли вдається виразити різні фізичні величини математичними формулами, які допускають експериментальну перевірку [2].

Як деталь при якісному аналізі виступає розв'язок задачі на спрощених моделях, де в розгляд включено тільки найістотніше, а другорядні фактори відкинуто. На цьому етапі дослідження важливо встановити, чим можна знехтувати, а що виступає як головний чинник.

Слід розв'язувати задачі в загальному вигляді, шукати відповідь у вигляді формули, що виражає відповідну величину через задані. Не звертаючись до відповіді, спочатку спробувати перевірити правильність добутої формули такими способами:

а) Перевірити рівність розмірностей в окремих членів отриманої формули. Якщо у формулу входять показникові функції, то розмірність показника має дорівнювати нулю.

б) Перевірити застосовність отриманої формули до часткових випадків, для яких розв'язок уже відомий із раніше розв'язаних задач. Так, наприклад, нехай для швидкості падіння на Землю тіла, кинутого на висоті  $h$  з швидкістю  $v_0$ , знайдена формула:  $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$ . Якщо  $v_0 = 0$ , то вона перетворюється на відому з теорії формулу для швидкості тіла, що падає без початкової швидкості:  $v = \sqrt{2gh}$ . Якщо  $h < l$  то швидкість тіла  $v$ , очевидно, майже дорівнює  $v_0$ , що випливає із знайденої формули, якщо припустити  $h = 0$ .

в) Іноді з умов задачі видно, що кінцева формула повинна бути симетричною відносно даних задач. Це означає, що відповідь не зміниться, якщо дані поміняти місцями.

**Задача 1.** Амперметр при опорі зовнішнього кола  $R_1 = 0,2 \text{ Ом}$  і показує струм  $I_1 = 2 \text{ А}$ , а при опорі зовнішнього кола  $R_2 = 1,5 \text{ Ом}$  дає струм  $I_2 = 0,7 \text{ А}$ . Яка електрорушійна сила  $\mathcal{E}$  елемента?

**Розв'язання.** Справді, розв'язавши задачу, знаходимо формулу  $\mathcal{E} = \frac{I_1 I_2 (R_1 - R_2)}{I_2 - I_1}$ . Вона

симетрична відносно величин, позначених індексами «1» і «2». Якщо скрізь індекси поміняти місцями, то формула не зміниться. Припустимо, що хтось, розв'язуючи аналогічну задачу, в якій згідно умови можна змінювати послідовність даних, отримав формулу, в якій не можна змінювати місцями індекси. Такий наслідок став би свідченням про те, що в розв'язку задачі допущена помилка.

Треба акцентувати, що розв'язання має бути обґрунтовано. Це стосується як теоретичних задач, так і обчислювальних. Проілюструємо цю тезу конкретними прикладами.

**Задача 2.** У короткозамкнуту котушку один раз швидко, другий раз повільно всувають магніт. а) Чи однакова кількість електрики  $q$  індукується в першому і другому разі? б) Чи однакову роботу проти електромагнітних сил виконує рука, всовуючи магніт?

**Відповідь.** а) Однакова. Справді, позаяк сила індукційного струму  $I \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ , де  $\Delta\Phi$  - зміна магнітного потоку за малий інтервал часу  $\Delta t$ , упродовж якого  $I = \text{const}$ . Очевидно,  $\Delta q = I \Delta t \sim \Delta\Phi = \text{const}$ , бо  $\Delta\Phi$  не залежить від часу всування  $\Delta t$ . Все сказане стосується і наступних інтервалів часу, тому  $q = \text{const}$ .

б) Робота  $\Delta A$  за малий час  $\Delta t$ , коли  $I = \text{const}$  обчислюється:  $\Delta A = I^2 R \Delta t = I \Delta q R$ , де  $R$  - опір контура, а  $\Delta q$  при певній зміні магнітного потоку не залежить від швидкості цієї зміни, то  $\Delta A \sim I$ . При швидкому всуванні магніту  $I$ , а отже, і  $\Delta A$  більше, ніж при повільному. Це справедливо для будь-якої малої ділянки руху магніту. Тому й загальна робота при швидкому русі магніту більша, ніж при повільному.

**Задача 3.** Маятник у вигляді важка підвішено на нитці довжиною  $l$  коливається в кабіні літака. Який період  $T$  його коливань: а) якщо літак рухається рівномірно? б) якщо літак рухається горизонтально з прискоренням  $a$ ? в) якщо літак планує вниз під кутом  $\alpha$  до горизонту? Лобовим опором літака знехтувати.

г). Чи є у випадках а) та б) суми кінетичної і потенціальної енергії сталими величинами (за тіло відліку візьміть кабінку літака)?

**Відповіді.** а)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ , бо всі величини сталі. б)  $T = 4\sqrt{\frac{l^2}{g^2 + a^2}}$ . в)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \alpha}}$  (слід

спроєкувати вектор сили тяжіння  $m\vec{g}$  на напрям дії сили пружності нитки). г). В разі а) стала, в разі б) не стала, бо система незамкнута.

#### Література

1. Дубровська Д. М. Основи психології: навч. посіб. - Львів: Світ, 2001. - 280 с.

2. Остапчук М. В. Теоретичні і методичні засади особистісно-розвивального навчання в новій українській школі: Монографія. Рівне: Волинські обереги, 2020, 400 с.

**Анотація. Остапчук Микола Васильович. Розвиток теоретичного мислення учнів як спосіб формування творчої особистості (на прикладах з фізики).** У тезах дано означення теоретичного мислення з погляду вивчення природничих дисциплін, зокрема фізики. Показано, що саме розвиток теоретичного мислення учнів, формує з них творчу непересічну особистість. Наведено стадії міркувань при розв'язуванні фізичних задач з використанням методу розмірностей. На конкретних прикладах з фізики, з'ясовано спосіб думки при розв'язуванні природничих завдань.

**Ключові слова:** теоретичне мислення, розвиток, фізичні задачі.

**Summary. Ostapchuk Mykola V.. The development of students' theoretical thinking as a way of forming a creative personality (on examples from physics).** The thesis defines theoretical thinking in terms of studying natural sciences, in particular physics. It is shown that it is the development of students' theoretical thinking that forms them into a creative outstanding personality. The stages of reasoning in solving physical problems using the method of dimensions are presented. Using specific examples from physics, the method of reasoning in solving natural science problems is clarified.

**Keywords:** theoretical thinking, development, of physical problems.

**СЕКЦІЯ 5**



**ВПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ  
НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ  
З МЕТОЮ РОЗВИТКУ  
ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ**

**І. М. Богатирьова**

*кандидат педагогічних наук, доцент*

**Т. Д. Ляшенко**

**Т. Б. Саснко**

*Черкаська загальноосвітня школа*

*I–III ступенів № 8, м. Черкаси*

*i\_bogatyreva@ukr.net*

**ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ  
ПОТРЕБАМИ В 5-6 КЛАСАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ**

Концепція Нової української школи (НУШ) передбачає, що кожна дитина, незалежно від стану здоров'я, наявності фізичного чи інтелектуального порушення, має право на повноцінне життя та освіту, якість якої не відрізняється від якості освіти решти дітей. Саме тому в Україні змінилося ставлення до спеціальної освіти, що передбачає поступову інтеграцію дітей з особливими освітніми потребами (ООП) до загальноосвітніх навчальних закладів.

Взаємодія з іншими дітьми сприяє всебічному розвитку дітей з ООП. При такій взаємодії діти з типовим рівнем розвитку демонструють відповідні моделі поведінки дітям з особливими освітніми потребами та мотивують їх до розвитку та цілеспрямованого використання нових знань і вмінь. Взаємодія між учнями з особливими освітніми потребами та іншими дітьми в інклюзивних класах сприяє налагодженню між ними дружніх стосунків. Завдяки такій взаємодії діти навчаються природньо сприймати та толерантно ставитися до людських відмінностей, вони стають більш чуйними, готовими до взаємодопомоги.

У Черкаській загальноосвітній школі I–III ступенів № 8 у 2023-2024 навчальному році 16 інклюзивних класів, в яких навчаються 43 учні з ООП. Тому питання інтеграції таких учнів в освітнє середовище школи та їх навчання є достатньо актуальним.

Опитування учнів з ООП та вчителів школи, які працюють в цих класах, свідчать про те, що соціальна адаптація учнів відбувається природньо та носить позитивний характер. Учні комфортно почувають себе в класі, встановлюють дружні контакти з однокласниками. Проте труднощі виникають у навчанні через швидкий для учнів з ООП темп роботи на уроці, великий для них обсяг завдань та їх бажання виконувати всі завдання на рівні з іншими учнями. Як наслідок цього з'являється відчуття дискомфорту та зникає бажання навчатися. Саме тому вчителю, який працює в інклюзивних класах потрібно вибудовувати для всіх учнів власні траєкторії навчання та добирати до уроку систему диференційованих завдань. На сьогодні в Україні немає дидактичного забезпечення до уроків в інклюзивних класах. Тому розробка відповідних матеріалів є достатньо важливим питанням.



Роботу щодо розробки дидактичного супроводу для навчання математики учнів з ООП було розпочато у вересні 2022 року, коли в Черкаській загальноосвітній школі І-ІІІ ступенів № 8 стартувало навчання 5-х інклюзивних класів НУШ.

На початку було визначено техніки, які можна використовувати під час уроку математики в інклюзивних класах:

- техніки, що дозволяють створювати візуальні образи (вивчення математичного поняття передбачає створення асоціації з предметом із навколишнього середовища);
- техніки, що дозволяють отримувати дієві розв'язання (виконання завдання за допомогою предметів навколишнього середовища або їх моделей).

Використання першого виду технік дозволило розробити робочі зошити. Матеріали робочих зошитів містять структуровану навчальну інформацію за темами курсу «Математика-5» та вправи на її засвоєння з опорою на візуальні образи. Спираючись на особливості дітей з ООП було виділено наступні вимоги до створення завдань, які доцільно використовувати під час уроків:

1. завдання мають спиратися на візуальні образи або мати дієві способи розв'язування;
2. завдання мають бути зрозумілими для дітей з ООП та короткостроковими за часом виконання;
3. завдання запису та дії мають чергуватися між собою;
4. завдання мають містити прикладну або творчу складову;
5. виконання кожного завдання передбачає отримання позитивного оцінювання або позитивного прогнозу на майбутнє.

Використання другого виду технік дозволило розробити набір практичного спрямування. Він містить моделі: макетів, геометричних фігур та предметів довкілля, що надає можливість під час уроку математики моделювати навчальні ситуації.

У ході виконання роботи було розроблено та апробовано навчальні матеріали, які містили робочі зошити для учнів та набір практичного спрямування для навчання математики учнів з ООП в 5 класі. У цьому навчальному році ми працюємо над розробкою та апробацією відповідних навчальних матеріалів для навчання математики в 6 класі.

**Анотація. Богатирьова І. М., Ляшенко Т. Д., Саєнко Т. Б. Особливості навчання математики учнів з особливими освітніми потребами в 5-6 класах НУШ. Розглянуто деякі аспекти організації навчання математики учнів з особливими освітніми потребами в 5-6 класах Нової української школи в загальноосвітніх навчальних закладах. Визначено техніки, які доцільно використовувати під час уроку математики в інклюзивних класах. Анонсовано навчальні матеріали, розроблені на основі цих технік.**

**Ключові слова:** *Нова українська школа, інклюзія, особливі освітні потреби.*

**Summary. Bogatyrova I., Lyashenko T., Sayenko T. Features of teaching mathematics to students with special educational needs in grades 5-6 of the New Ukrainian School. Some aspects of the organization of mathematics teaching for students with special educational needs in the 5-6 grades of the New Ukrainian School in general education institutions are considered. The techniques that are appropriate to use during a mathematics lesson in inclusive classes are identified. The educational materials developed on the basis of these techniques are announced.**

**Keywords:** *New Ukrainian School, inclusion, special educational needs.*

**Л. С. Голодюк**

*доктор педагогічних наук, доцент,  
Комунальний заклад «Кіровоградський обласний  
інститут післядипломної педагогічної освіти  
імені Василя Сухомлинського», Кропивницький  
ORCID ID 0000-0002-5064-0968  
golodiuk\_larysa@ukr.net*

## **ВРАХУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СПРИЙМАННЯ ЯК ПСИХІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ПІЗНАННЯ УЧНЯМИ МАТЕМАТИЧНОГО ОБ'ЄКТА**

У Концепції «Нова українська школа» ключовим завданням є формування підростаючого покоління, здатного як до постійної пізнавальної діяльності й саморозвитку, так і до творчого розв'язання інтелектуальних і практичних проблем, які неодмінно виникають і виникатимуть у процесі навчання, під час виконання професійної діяльності, а також у повсякденному бутті. Надійним інструментом розв'язання зазначеного є навчально-пізнавальна діяльність. Цей вид навчальної діяльності являє собою упорядкований перелік дій учня, які виконуються ним самостійно та у взаємодії (безпосередній і опосередкованій) з іншими й спрямовуються на отримання істинних і суб'єктивно нових знань про об'єкт пізнання. При цьому об'єкт пізнання постає як фрагмент об'єктивної реальності, який представлено різними формами подання інформації математичного змісту.

Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики в базовій школі має вибудовуватися з урахуванням властивостей, які притаманні сприйманню, а саме:

1. *Цілісність сприймання* (досягається внаслідок одночасної роботи органів зору, слуху, а також «контролю думки» над цим процесом, як правило, у суб'єкта одразу виникає цілісний образ об'єкта, в якому далі можуть бути виділені окремі його риси).
2. *Структурність сприймання* (розгортаючи власні міркування щодо структурності сприймання, вказує на те, що за допомогою сформованих структур швидко впізнаються знайомі предмети, витоки структурності становлять особливості самих об'єктів [1]). На переконання О. Запорожця, «структурність є не початковою властивістю сприймання, а продуктом його розвитку. Імовірно, структурність є похідною від розвитку предметності дитячого сприймання, тобто від уміння співвідносити окремі сприймані ознаки з певним предметом в різних умовах освітлення, положеннях, віддаленні від спостерігача» [2, с. 194].
3. *Осмисленість сприймання*. (сприймання будь-якого предмета або явища навколишньої дійсності супроводжується осмисленням, установленням зв'язку між ним й іншими відомими предметами чи явищами, віднесенням сприйманого об'єкта до певної групи предметів, установленням подібності з уже відомим [1]. За С. Рубінштейном, осмисленість сприймання означає, що в нього включається мислення [3].
4. *Предметність сприймання* (предметність сприймання виражається в так званому акті об'єктивізації).

Акцентують увагу на інших властивостях сприймання М. Корольчук, В. Крайнюк та В. Марченка [4], пропонуючи таке класифікацію:

1. *Константність сприймання* (предмети сприймаються як відносно постійні за формою, кольором, величиною).
2. *Вибірковість сприймання* (перевага у виділенні окремих об'єктів у порівнянні з іншими).
3. *Змістовність сприймання* (сприймання тісно пов'язане з мисленням і розумінням сутності об'єкта, предмета).
4. *Апперцепція* (залежність сприймання від змісту психічної норми, індивідуально-психологічних характеристик особистості, інтересів, потреб, здібностей).
5. *Активність* (забезпечена системою аналізаторів (перцепцією), завдяки яким відбувається процес сприймання. Багаторазове сприймання одних і тих же об'єктів сприяє складанню відносно постійних характеристик).
6. *Вибірковість сприймання* (це те, що знаходиться в центрі уваги людини під час сприймання; є об'єктом сприймання, а все інше утворює фон. Вибірковість сприймання залежить від умов перебігу психічного процесу, індивідуальних особливостей особистості, яка сприймає об'єктивну реальність, спрямованості її пізнавальних інтересів тощо).

За Н. Бордовською та А. Реан, вибірковість сприймання визначається мотивацією й цілями діяльності. «Мотиваційну основу вибіркового сприймання відображають такі принципи:

- *принцип резонансу* (правильно й швидко сприймаються ті стимули, які відповідають потребам і цінностям особистості);
- *принцип захисту* (потенційно ворожі стимули, або стимули, які суперечать очікуванням суб'єкта, а також прийнятим особистістю морально-етичних норм, сприймаються гірше або зазнають викривлення);
- *принцип настороженості* (стимули, які загрожують цілісності особистості та можуть призвести до серйозних порушень у її психічному функціонуванні, розпізнаються швидше від інших)» [5, с. 240].

Г. Костюк зазначає, що «повнота й адекватність сприйняття можуть змінюватися навіть за оптимальних умов, оскільки залежать від потреб людини, її особистого досвіду, установок, емоційного стану, завдань, що стоять перед нею. Повнота і точність сприйняття залежать від суспільної практики й досвіду людей, накопичених ними знань про властивості й якості об'єктів. У своїй пізнавальній діяльності людина набуває знання, уточнює, розширює, зв'язує їх із суспільними знаннями» [1, с. 164].

Варто розрізнити два види сприймання: сприймання як реакцію схоплення й сприймання як реакцію детального бачення. Сприймання, як реакція схоплення, спрямоване на те, щоб тільки впізнати предмет, створити про нього найзагальніше враження чи визначити якусь його якість. Сприймання, як реакція детального бачення, спостерігається при глибокому пізнанні предметів навколишнього світу. Таке цілеспрямоване планомірне сприймання називається спостереженням.

Для прикладу, розглянемо діяльність-спостереження як компонент полідіяльнісного базису організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики. Під діяльністю-спостереженням розуміємо цілеспрямовану діяльність, яка ґрунтується на почуттєвих сприйманнях суб'єктом математичних об'єктів пізнання і передбачає формування образів сприйнятого. Враховуючи зазначене вище та орієнтуючись на вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів у математичній освітній галузі [6, додаток 8] пропонуємо завдання для учнів 6 класу.

Завдання. Уважно розглянь зображення та підписи під ними. Запропонуй свій варіант предмету довкілля, який на твою думку, схожий на вказану геометричну фігуру (рис. 1).



Рис. 1. Предмети довкілля та геометричні фігури

Звертаємо увагу, що виконуючи подібні завдання учні досягають конкретних результатів навчання: визначає та описує зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [6 MAO 4.1.1] з врахуванням орієнтирів для оцінювання: визначає та описує математичні характеристики навколишніх об'єктів (кількість, розмір, форма) [6 MAO 4.1.1-1]; розпізнає та інтерпретує числову інформацію, розпізнає геометричні об'єкти та їх елементи на площині та в просторі [6 MAO 4.1.1-2].

Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики в базовій школі має здійснюватися за врахування, що в основі сприймання лежить фізіологічний механізм, який включає тимчасові нервові зв'язки першої і другої сигнальних систем та складну аналітико-синтетичну розумову діяльність учнів. Сприймання є відображенням аналітико-синтетичної роботи мозку, оскільки воно пов'язане з іншими психічними процесами особистості, зокрема такими, як: пам'ять, мислення, мовлення, уява і увага.

У результаті діяльності сприймання в свідомості суб'єкта формується перцептивний образ об'єкта, ситуації або іншої події, який має властивості, відмінні від властивостей відчуттів, на основі яких він будується. Кожен образ сприймання є результатом інтеграції відчуттів кількох модальностей, перш за все зорової, слухової і тактильно-кінестетичної. Це дає можливість учням інтелектуалізувати процеси сприймання, що є необхідною умовою успішного засвоєння будь-якого навчального матеріалу, у тому числі й математичного змісту.

#### Література

1. Вікова психологія : навч. посіб. / за ред. Г. С. Костюка. – К. : Радянська школа, 1976. – 269 с.
2. Запорожец А. В. Избранные психологические труды : в 2-х т. Т. I: Психическое развитие ребенка / А. В. Запорожец. – М. : Педагогика, 1986. – С. 269.
3. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии : В 2 т. Т. 1 / С. Л. Рубинштейн. – М. : Педагогика, 1989. – 488 с.
4. Психологія: схеми, опорні конспекти, методики : навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / за заг. ред. М. С. Корольчука. – К. : Ельга, Ніка-центр, 2005. – 320 с.
5. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика: учебное пособие. Санкт-Петербург: Питер, 2006. 304 с.
6. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2022 року № 972. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/972-2022-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 20.08. 2023).

**Анотація.** **Голодюк Лариса Степанівна. Врахування характеристик сприймання як психічного процесу під час пізнання учнями математичного об'єкта.** У роботі розглянуто поняття «сприймання» у контексті наочної цілісності. Обґрунтована доцільність організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з підсиленням сприймання як форми пізнання навчального матеріалу з врахуванням вимог до обов'язкових результатів навчання учнів у математичній освітній галузі. Наведені класифікації сприймання за різними властивостями та приклад завдання для організації діяльності-спостереження.

**Ключові слова:** сприймання, діяльність-спостереження, математичний об'єкт, навчально-пізнавальна діяльність.

**Summary.** **Holodiuk Larysa Stepanivna. Taking into account the characteristics of perception as a mental process during the cognition of a mathematical object by students.** The paper considers the concept of "perception" in the context of visual integrity. The expediency of organizing educational and cognitive activities of students with the strengthening of perception as a form of cognition of educational material, taking into account the requirements for mandatory learning outcomes of students in the mathematical educational field, has been substantiated. The classifications of perception by various properties and an example of a task for organizing activity-observation are given.

**Key words:** perception, activity-observation, mathematical object, educational and cognitive activity.

**К. В. Недялкова**  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри математики і методики її навчання  
Університету Ушинського, м. Одеса  
ORCID 0000 – 0003 – 1092 – 2116  
Niedialkova.KV@pdpu.edu.ua

## РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ШЕСТИКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З МАТЕМАТИКИ

Проектна діяльність – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, оскільки створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує необхідні життєві компетенції, які на Раді Європи були визначені як основні в XXI столітті: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні. Самостійне здобування знань, їх систематизація, можливість орієнтуватися в інформаційному просторі, бачити проблему і приймати рішення відбувається саме через метод проєкту [1].

Концепція НУШ пропонує також впроваджувати інтегроване та проєктне навчання. «Це сприяє тому, що учні отримують цілісне уявлення про світ, адже вивчають явища з точки зору різних наук та вчать вирішувати реальні проблеми за допомогою знань з різних дисциплін» [2].

За підручником «Математика. 6 клас» (у двох частинах) С. Скворцової і К. Недялкової [3] формування предметних і ключових компетентностей, визначених Концепцією НУШ, в учнів 6 класу відбувається на засадах діяльнісного підходу, що реалізується у процесі інтегрованого та проєктного навчання. За цим підручником кожен розділ або тема завершується авторським навчальним проєктом, який має свою тему, мету і структуру: «Поглиначі часу», «Волонтерська діяльність», «Подорож річками України», «Український борщ», «Золотий перетин», «Подорож повітряним океаном», «Зелений одяг планети», «Світ професій і математика».

Розглянемо, наприклад, у який спосіб можуть розвиватися інтелектуальні вміння та творчі здібності шестикласників при реалізації проєкту «Український борщ», який завершує тему «Множення і ділення звичайних дробів». Для створення позитивної мотивації та активізації пізнавальної діяльності дітям надається цікава інформація під рубрикою «Який задум проєкту?», деталі якої вони можуть дізнатися, перейшовши за QR-посиланнями (рис.1).

**71. НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЄКТ**

**УКРАЇНСЬКИЙ БОРЩ**

**Який задум проєкту?**

5 березня 2021 року в Україні був встановлений рекорд: майстри з різних регіонів України одночасно приготували 25 варіантів українського борщу. А з липня 2022 року наша національна страва, що є символом життя, творчості, сили й стійкості українців, увійшла до списку нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО. Тож давайте й ми «долучимся до процесу» та приготуємо борщ. Смачного!

**Як розв'язати проблему?**

За одним із рецептів, до складу борщу, звареного на 15 осіб, входить  $\frac{117}{200}$  кг відвареного м'яса і відварені овочі:

0,3 кг моркви,	$\frac{9}{20}$ кг капусти,
0,75 кг буряка,	$\frac{63}{200}$ кг томатів,
$\frac{3}{5}$ кг картоплі.	

Скільки грамів кожного інгредієнту у відвареному вигляді міститься в одній порції борщу? Якою є частка овочів і м'яса (густої маси) в одній порції борщу, якщо зазвичай одна порція містить 100 г рідини (бульйону)?

**25 борщів одночасно в Україні встановили рекорд і приготували національну страву**

**Саван Клопотенко: «Борщ» – наша! Як ми створюємо подання зварил в ЮНЕСКО і серемити»**

Рис. 1. Фрагмент навчального проєкту «Український борщ»

До цієї інформації також можна додати цікавий факт, що в жовтні 2023 року НБУ уведено в обіг нову пам'ятну монету «Український борщ» (рис. 2).





Рис. 2. Пам'ятна монета «Український борщ»

Скільки людей (родину, клас, школу тощо) ти зможеш нагодувати борщем? Скористайся поданою інформацією та визнач, скільки на обрану кількість людей треба буде взяти сирого м'яса і сирих овочів: моркви, капусти, буряка, томатів та картоплі, якщо відомо, що під час варіння м'ясо втрачає близько 35% своєї маси, а овочі не більше 20 % своєї маси?  
Склади свій власний рецепт українського борщу.

**Як організувати дослідження?**

Прийміть рішення, як ви будете брати участь у проекті: кожен окремо, парами, групами, усім класом. Домовтесь щодо джерел необхідної уточнювальної інформації та того, як фіксуватиме одержані результати дослідження.

**Як презентувати проект?**

Домовтесь, у який спосіб краще продемонструвати результати вашої роботи іншим дітям у класі або в школі. Оформте результати своєї роботи (наприклад, електронна презентація, буклет тощо). Обговоріть у класі, чим було корисне для вас проведене дослідження; який новий досвід ви здобули під час роботи над проектом; які зробили відкриття.

Рис. 3. Особливості реалізації проекту «Український борщ»

Налаштувавшись на творчу роботу, школярі розв'язують проблему проекту, причому вони заздалегідь вирішують, як братимуть у ньому участь: кожен окремо, парами, групами або всім класом. Під час реалізації проекту відбувається творче опанування теми – діти намагаються «нагодувати» борщем родину (клас, школу – із цим питанням діти визначаються самостійно); формується предметна математична компетентність – відпрацьовуються вміння оперувати зі звичайними, мішаними та десятковими дробами, відсотками (рис. 3). Наприкінці дослідження шестикласники мають запропонувати власний рецепт українського борщу, що також сприяє розвитку їхніх творчих здібностей та інтелектуальних умінь. Дітям слід визначитися, в який спосіб презентувати результати свого дослідження, виконати рефлексію щодо корисності проведеної роботи.

Отже, без перебільшення, реалізація проектного навчання, доцільність якого відзначається у Концепції НУШ, є потужним засобом інтенсивного розвитку інтелектуальних умінь та творчих здібностей школярів.

**Література**

1. Проектна діяльність. URL : <https://kvpu.com.ua/metodichna-robota/proektna-dijalnist/>
2. Концепція НУШ. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Скворцова С. О. Математика : підруч. для 6 кл. закл. загал. серед. освіти (у 2-х ч.) / С. О. Скворцова, К. В. Недялкова. — Харків : Вид-во «Ранок», 2023. — 448 с.
4. Скворцова, С. О., Тарасенкова, Н. А. Математика перший цикл, 5–6 рік навчання. Модельна програма. Харків : Вид-во «Ранок», 2021. – 54 с.

**Анотація.** Недялкова Катерина Василівна. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей шестикласників у процесі проектної діяльності з математики. Автор розглядає проектну діяльність школярів як потужний засіб розвитку їхніх інтелектуальних умінь та творчих здібностей. Надається приклад реалізації одного із авторських навчальних проектів для шестикласників «Український борщ»; продемонстровано, в який спосіб можна зацікавити учнів і налаштувати їх на інтелектуальну творчу роботу.

**Ключові слова:** проектне навчання, математична компетентність, Концепція НУШ.

**Summary.** Nediakova Kateryna. Development of intellectual skills and creative abilities of sixth graders in the process of project activity in mathematics. The author considers project activities of schoolchildren as a powerful means of developing their intellectual skills and creative abilities. An example of the implementation of one of the author's educational projects for sixth-graders "Ukrainian borscht" is provided; it is demonstrated how it is possible to interest students and set them up for intellectual creative work.

**Key words:** project-based learning, mathematical competence, the Concept of the NUSH.

## **МОДЕЛЬ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ**

Поняття «компетентність» можна описати стандартами KSAO: знання (Knowledge), навички (Skills), здібності (Abilities) та інші характеристики (Other characteristics). Отже, компетентність – це поєднання відповідних знань у певній галузі, здібностей і особистісних характеристик, що дають змогу здійснювати обґрунтовані судження про певну сферу діяльності й активно діяти в ній.

У Концепції нової української школи компетентність розглядається як «поєднання знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, якостей, що визначають здатність особи успішно провадити діяльність у нових непередбачуваних умовах», це поняття ширше та включає в себе компетенції як коло явищ, питань, у яких людина компетентна, тобто обізнана, авторитетна, має відповідний рівень пізнання й досвід.

STEM-компетентність визначають як динамічну систему знань, умінь, навичок і способу мислення, цінностей й особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності.

STEM-навчання реалізується шляхом формування відповідних STEM-компетентностей, які визначають здатність учнів до інноваційної діяльності: готовність до розв'язання комплексних задач, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, вміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, вміння домовлятися, когнітивна гнучкість [3].

На нашу думку, одним із ефективних засобів формування компетентностей учнів є дослідницько-проектна діяльність. Під час виконання навчальних проектів активізується дослідницька, творча діяльність, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя.

Дослідницько-проектна діяльність проходить алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення інформаційного продукту - стартапу - та його презентування.

Модель STEM-компетентності включає навички, знання і вміння, необхідні для успішної діяльності учнів в галузях науки, технологій, інженерії та математики. Найзагальніший опис цієї моделі містить наступні компоненти:

1. Знання та розуміння, адже учні повинні мати глибоке розуміння основних концепцій у науці, технології, інженерії та математиці. Це включає знання наукових теорій, технічних принципів та математичних моделей.
2. Технологічна і технічна компетентності: учні повинні розуміти основи роботи з технологічними пристроями, засобами сучасної електроніки та бути обізнаними в програмуванні.
3. Здатність до творчості та інновацій: здатність генерувати нові ідеї, концепції, рішення та продукти, а також впроваджувати їх у життя з покращенням інших процесів, продуктів або послуг. Ця здатність забезпечує нестандартний підхід до проблеми, творчу обдарованість і гнучкість мислення та є важливою для розвитку сучасних галузей.
4. Комунікативні навички, що включають у себе здатність ефективно спілкуватися, передавати і отримувати інформацію, і взаємодіяти з іншими учнями в освітньому середовищі з метою вирішення поставлених учителем завдань.
5. Міждисциплінарні та трансдисциплінарні зв'язки. Міждисциплінарні зв'язки відображають взаємозв'язки, взаємозалежність та спільність між галузями знань і дисциплінами. Вони вказують на залишкову спільну роботу та обмін повідомленнями між галузями для вирішення складних завдань і проблем. Міждисциплінарність стає особливо важливою в контексті сучасного світу, в якому багато викликів та проблем потребують комплексного підходу. Трансдисциплінарні зв'язки є ще вищим рівнем взаємодії між дисциплінами у порівнянні із міждисциплінарними зв'язками. Вони передбачають цілісний підхід до вивчення складних проблем або викликів, які не обмежуються рамками окремої дисципліни, а й активно використовують знання та методи різних галузей для досягнення поставлених задач. Трансдисциплінарні зв'язки орієнтовані на розуміння складних явищ та систем, де взаємодіють багато чинників і аспектів.
6. Гнучкість і адаптивність: здатність учнів ефективно пристосовуватися до нових ситуацій, змін і вимог у навчанні та житті загалом. Ці навички важливі для успіху в сучасному світі, який постійно змінюється та вимагає від людей гнучкості та здатності адаптуватися до нових умов.

Підсумовуючи вищезазначене, у складі STEM-компетентності можна виділити характерні компоненти, такі як:

- когнітивний, як характеристика особистості в контексті пізнавальної та творчої активності;
- рефлексивно-аналітичний, яка відображає готовність до аналізу власної діяльності й оцінювання досягнених результатів, здатність здійснювати добір найбільш ефективних технологій, оцінювати ступінь ризиків тощо;



- операційно-діяльнісний, як здатність до добору засобів, способів і технологій конструювання, моделювання та проектування розв'язання практичних завдань відповідно до специфіки цілей і змісту певної професійної діяльності;
- ціннісно-мотиваційний, як здатність до стійкої внутрішньої мотивації, цілеспрямованої активності, ставлення до майбутньої професійної діяльності, творчого саморозвитку тощо.

З іншого боку, у структурі STEM-компетентності можна виокремити такі складові:

- науково-дослідницьку – рівень наукових знань і сформованості дослідницьких умінь та навичок;
- проектно-конструкторську – здатність до проектування на основі обґрунтованого використання сучасних засобів і технологій;
- інформаційну – розуміння процесу добору, засвоєння, опрацювання та трансформації даних, які дають змогу прогнозувати, генерувати, приймати та реалізовувати оптимальні рішення;
- організаційно-управлінську – здатність до створення умов для діяльності, організації роботи та взаємодії в команді, оцінювання якості здобутого результату тощо;
- технологічну та технічну – здатність використовувати основні закони та сучасні способи діяльності, що зорієнтовані на інновації.

Отже, методики, які спрямовані на формування STEM-компетентності учнів ЗСО мають ґрунтуватися на застосуванні компетентнісного, діяльнісного та системного підходів до організації навчання, яке зорієнтоване на розв'язання реальної суспільно важливої проблеми.

#### Література

1. Вікторія Лихошерстова. Трансдисциплінарний підхід до формування STEM-компетентностей майбутніх учителів природничих наук. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. Переяслав, 2021. Вип. 67. С. 235-238.
2. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядження Кабінету Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 30.10.2023).
3. What is STEM Education? URL: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> (дата звернення: 20.10.23).

**Анотація.** **Оришак Вікторія Леонідівна. Модель STEM-компетентності учнів.** Одним із ефективних засобів формування компетентностей учнів є дослідницько-проектна діяльність. Під час виконання навчальних проєктів активізується дослідницька, творча діяльність, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя. Дослідницько-проектна діяльність проходить алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення інформаційного продукту - стартапу - та його презентування. Модель STEM-компетентності включає навички, знання і вміння, необхідні для успішної діяльності учнів в галузях науки, технологій, інженерії та математики.

**Ключові слова:** STEM-компетентність, дослідницько-проектна діяльність, міждисциплінарність, трансдисциплінарність.

**Summary.** **Orishaka Victoria Leonidivna. Model of students' STEM competence.** One of the effective means of forming students' competencies is research and project activity. During the implementation of educational projects, research and creative activities aimed at obtaining independent results under the guidance of the teacher are intensified. Research and project activity goes through the algorithm from the birth of an innovative idea to the creation of an information product - a startup - and its presentation. The STEM competency model includes the skills, knowledge, and abilities necessary for successful student performance in the fields of science, technology, engineering, and mathematics.

**Key words:** STEM competence, research and project activity, interdisciplinarity, transdisciplinarity.

**А. В. Рябко**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Глухівський національний педагогічний університет  
імені Олександра Довженка, м. Глухів,  
ORCID 0000-0001-7728-6498  
ryabko@meta.ua

## ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ (IBSE): РОЗВИТОК ГЛИБОКОГО РОЗУМІННЯ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Навчання на основі досліджень (IBSE) — це педагогічний підхід, який ставить учня в центр навчального процесу. Це дає учням змогу активно взаємодіяти з контентом, досліджувати навколишнє середовище та

формувані свої знання. У контексті навчання фізики IBSE є цінним інструментом для розвитку глибокого розуміння предмету. Заохочуючи учнів ставити запитання, досліджувати явища та шукати рішення, IBSE сприяє критичному мисленню, навичкам розв'язання проблем і оцінці законів, які керують нашим Всесвітом [1].

В основі навчання на основі досліджень покладено наступні принципи.

1. Активне навчання. IBSE змінює роль учня з пасивного приймача інформації на активного учасника процесу навчання. Щодо фізики це означає, що учні стають дослідниками, а не просто отримувачами наукових знань. Вони планують експерименти, збирають дані та роблять висновки, відчують почуття відповідальності за своє навчання.
2. Питання та цікавість. В основі IBSE лежить мистецтво задавати запитання. У фізиці це означає заохочення учнів ставити запитання про фізичний світ. Чому яблуко падає на землю? Як світлові хвилі поширюються в просторі? Такі питання є стартом наукового пошуку.
3. Застосування в реальному світі. IBSE у фізиці часто включає реальні сценарії та проблеми. Учні досліджують такі явища, як рух, електрика та магнетизм, і знання, які вони отримують, мають безпосереднє відношення до їхнього життя. Цей зв'язок із реальним світом може мотивувати та залучати учнів.
4. Спільне навчання. Навчання, яке засноване на дослідженні, часто відбувається в середовищі співпраці, де учні працюють разом, щоб розробити експерименти, обговорити результати та отримати нові знання. Співпраця розвиває навички спілкування та командної роботи, важливі в наукових дослідженнях і житті поза класом.
5. Рефлексія та ітерація. Учні беруть участь у рефлексивній практиці, аналізуючи свої припущення та роблячи висновки. Вони часто повторюють свої експерименти, щоб уточнити своє розуміння. Цей процес узгоджується з науковим методом і заохочує критичне мислення та вирішення проблем [3].

Застосування IBSE у навчанні фізики має низку переваг. Перш за все, IBSE сприяє глибокому розумінню понять фізики. Коли учні досліджують ці концепції за допомогою практичних експериментів, вони, швидше за все, зрозуміють основні принципи та їх застосування.

Фізика вимагає вимогливого критичного мислення. IBSE допомагає учням розвинути ці навички, заохочуючи їх аналізувати дані, робити висновки та вдосконалювати свої ідеї на основі доказів. Це узгоджується з науковим методом, який лежить в основі фізики.

Фізичні проблеми можуть бути доволі складними, і IBSE озброює учнів навичками розв'язування проблем, які виходять за межі класу. Вони вчаться вирішувати складні проблеми, розбиваючи їх на окремі компоненти та спільними зусиллями шукаючи рішення.

IBSE у навчанні фізики часто призводить до більшого інтересу та залучення учнів. Коли учні беруть активну участь у своєму навчанні та бачать його актуальність для свого життя, вони, швидше за все, захопляться предметом.

Якщо учні формують свої знання на основі досліджень, вони, як правило, зберігають інформацію довше. Це довгострокове збереження є важливим для наступного навчання у коледжі або університеті.

Розглянемо проблеми та стратегії ефективного впровадження IBSE.

Хоча IBSE пропонує численні переваги у вивченні фізики, його впровадження супроводжується певними труднощами. Вирішення цих завдань вимагає продуманого підходу до застосування IBSE.

Вчителі потребують навчання методам IBSE, щоб ефективно сприяти навчанню учнів. Програми професійного розвитку та постійна підтримка можуть допомогти викладачам розвинути навички та впевненість, необхідні для успішного впровадження IBSE.

IBSE часто включає експерименти та практичні заняття. Школи повинні інвестувати в обладнання та матеріали для підтримки цієї діяльності. Співпраця з місцевими підприємствами та університетами може допомогти забезпечити доступ до ресурсів.

Традиційні методи оцінювання можуть не відповідати цілям IBSE. Педагоги повинні розробити стратегії оцінювання, які оцінюють навички учнів щодо критичного мислення, розв'язання проблем та експериментального проектування. У цьому відношенні цінними інструментами можуть бути рубрики та оцінки ефективності.

Навчальна програма може бути перевантаженою, що ускладнює виділення достатнього часу для дослідницької діяльності. Педагоги повинні знайти баланс між висвітленням змісту та наданням часу для осмисленого дослідження. Інтеграція IBSE в існуючу навчальну програму є ключовою ідеєю.

Учні приходять до вивчення фізики з різною навчальною підготовкою та здібностями. Педагоги повинні бути готові диференціювати навчання, щоб задовольнити потреби всіх учнів, надаючи підтримку тим, хто цього потребує, і виклики тим, хто готовий виконувати більш складні завдання.

Сприяння проведенню досліджень учнів часом може бути хаотичним. Вчителям потрібні ефективні стратегії управління класом, щоб підтримувати порядок, водночас дозволяючи свободу та творчість, яких вимагає IBSE [2].

У підсумку зазначимо, що дослідницьке навчання (IBSE) у вивченні фізики є потужним освітнім підходом, який не тільки дає учням глибоке розуміння предмету, але й розвиває критичне мислення, навички розв'язувати проблеми та на все життя формує розуміння законів, які керують фізичним світом. Хоча це створює проблеми, переваги IBSE у навчанні фізики є суттєвими. Щоб реалізувати ці переваги, педагоги повинні бути готові прийняти нові методи навчання, адаптувати свої стратегії оцінювання та надати необхідну

підтримку та ресурси. Завдяки IBSE ми можемо надати наступному поколінню фізиків і мислителів можливість досліджувати таємниці Всесвіту та робити значний внесок у розвиток науки і технології.

#### Література

1. Raykova Zh. Possibilities of the inquiry based approach to build motivation for studying science. *Bulgarian chemical communications, Volume 47*, 2015. P. 508–513.
2. Дементієвська Н. Відбір інтернет-ресурсів для формування дослідницьких компетентностей учнів при вивченні фізики в школі. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: збірник матеріалів наукової конференції, Київ*, 2019. С. 78-80.
3. Христова Ц. Използване на методи на изследвания (IBSE) за подобряване на образованието по физика и астрономия. *Vocational Education*, 2015. P. 127-131.

**Анотація. Рябко А. В. Технологія навчання фізики на основі досліджень (ibse): розвиток глибокого розуміння та критичного мислення.** У тезах доповіді досліджуються принципи та переваги IBSE у вивченні фізики та обговорюються проблеми та стратегії, пов'язані з його ефективним впровадженням. Дослідницьке навчання (IBSE) у вивченні фізики є потужним освітнім підходом, який не тільки дає учням глибоке розуміння предмету, але й розвиває критичне мислення, навички розв'язувати проблеми та на все життя формує розуміння законів, які керують фізичним світом.

**Ключові слова:** IBSE, фізика, навчання, дослідження.

**Summary. Riabko A.V. The abstracts of the report explore the principles and benefits of IBSE in the study of physics and discuss the challenges and strategies associated with its effective implementation.** Inquiry-Based Education (IBSE) in the study of physics is a powerful educational approach that not only provides students with a deep understanding of the subject, but also develops critical thinking, problem-solving skills and a lifelong understanding of the laws that govern the physical world.

**Key words:** IBSE, Physics, Teaching, Research.

**Н. А. Тарасенкова**

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри математики та МНМ,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького, Черкаси  
<http://orcid.org/0000-0002-6418-6380>  
[ntaras7@ukr.net](mailto:ntaras7@ukr.net)

## КОНФЛІКТНІ АНАЛОГІЇ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

У філософії та логіці аналогія (грец. *analogia* – відповідність, подібність) визначається як подібність, схожість предметів або явищ за якими-небудь властивостями, ознаками, відношеннями, причому самі ці предмети, взагалі, є різними. Аналогія, поряд з іншими формами умовиводів – індукцією й дедукцією, входить у цілісний розумовий процес. Вона тісно пов'язана з іншими умовиводами й не може існувати без неперервної взаємодії з ними. У результаті умовиводу за аналогією отримується ймовірнісне знання, яке несе в собі нові відомості про реальність, і тому має певну пізнавальну цінність.

Використання аналогій у навчанні математики посідає значне місце як у змістовому, так і знаково-символічному аспекті [1]. Змістова аналогія між двома об'єктами може проявлятися в їх знаково-символічних формах, але може залишатися й прихованою, візуально неявною. Наприклад, аналогія між поняттями арифметичної та геометричної прогресій виражається як в аналогічних означеннях цих понять, так і в аналогічних формулюваннях характеристичних властивостей та формулах  $n$ -го члена цих прогресій. Прикладів об'єктів другого типу, коли змістові аналогії поміж ними не виражаються в аналогічних формах, у шкільному курсі математики не так вже й багато. Зокрема до таких об'єктів можна віднести поняття степеня і кореня з числа (причому частково, оскільки їх властивості можна сформулювати аналогічно, а різною є лише символічна форма запису), формули для обчислення радіусів описаного й вписаного кіл за трьома сторонами трикутника тощо.

Проте ситуації, коли змістові аналогії залишаються суб'єктивно прихованими, візуально не очевидними для учнів, у ході навчання математики в школі виникають досить часто. Одна з причин криється в тому, що вивчення аналогічних об'єктів, здебільшого, є значно рознесеним у часі й далеко не кожному учневі самостійно вдається вивести назовні аналогію у змісті й формах таких об'єктів. Саме тому сучасна дидактика математики спрямовує вчителя на організацію спеціальної роботи на уроках щодо встановлення аналогій, причому не тільки у змісті відповідних об'єктів засвоєння курсу, але й у формах їх фіксації. Зокрема для цього пропонується використовувати спеціальне оформлення відповідних записів, споріднені кольорові акценти тощо.

Співвідношення між змістом двох об'єктів й аналогією їх знаково-символічних оболонок може мати зовсім інший характер. Об'єкти можуть мати схожі знаково-символічні оболонки, але залишатися при

цьому змістово різними, навіть непорівнянними. У таких випадках нерідко виникають конфлікти між логічним і візуальним, які перешкоджають формуванню дієвих знань учнів. Одним із найбільш показових є приклад зіставлення понять координат точки й координат вектора на площині.

У ході навчання математики (і геометрії, і алгебри), що передує вивченню теми «Вектори», в учнів формуються досить міцні зв'язки між геометричним та алгебраїчним трактуванням поняття точки. Термін «координати точки на площині» неодмінно викликає в учнів наступний ланцюжок міркувань: координати точки задаються у певній прямокутній декартовій системі координат; у даній системі координат кожна точка має єдині координати; певні координати точки задають єдину точку у даній системі координат. Факт єдиничності графічного образу, як правило, генералізується у свідомості учнів. Він стає домінуючим і вже підсвідомо переноситься на будь-які ситуації, що пов'язані із застосуванням аналітичних методів у геометрії. Коли ж координати вектора подаються упорядкованою парою чисел, а вектор позначається одною маленькою літерою, неодмінно виникає конфлікт. Запис « $\vec{a}(a_1; a_2)$ » вступає у протиріччя з уявленнями учнів, що вже усталилися. При цьому концепт «координата вектора – різниця відповідних координат двох точок», який формувався раніше, у більшості учнів витісняється з оперативної пам'яті, якщо взагалі не руйнується, оскільки позбавляється адекватної візуальної підтримки. Справді, така форма запису вектора з його координатами не містить жодних візуальних натяків на те, що кожна координата вектора є різницею певних чисел, а вектор узагалі якимось чином пов'язаний з двома точками. Багато хто з учнів ідентифікує такий запис швидше з точкою, заданою своїми координатами, аніж з вектором. Про це свідчать намагання учнів виправити «помилку» у цьому запису, наприклад, у такий спосіб:  $\vec{A}(a_1; a_2)$ .

Другий конфлікт між візуальним і логічним породжується наступним. У ході навчання математики учням неодноразово доводилось зустрічатися з тим, що будь-яке число можна подати через різницю двох чисел безліччю способів. Отже, парі чисел (3; 4) може відповідати безліч пар різниць, наприклад, (4 – 1; 5 – 1), (–3 + 6; 9 – 5) тощо. Якщо координати вектора розуміються як різниці чисел, тоді учням впадає у вічі, що напрямлені відрізки  $\overrightarrow{(4-1; 5-1)}$  і  $\overrightarrow{(-3+6; 9-5)}$  є різними, оскільки мають різні точки прикладання. Такий факт, навіть якщо на ньому не наголошувати під час навчання, обов'язково помічається учнями, більш того, генералізується і створює бар'єр у розумінні наступного факту, що координатами і першого, і другого напрямленого відрізка є пара чисел (3; 4). Протиріччя, на думку учнів, полягає у тому, що різними точкам координатної площини взагалі відповідають різні координати, а різним напрямленим відрізкам – одні й ті самі координати. Нове протиріччя, причому майже нездоланне, виникає при спробі учнів зрозуміти, який саме з напрямлених відрізків –  $\overrightarrow{(4-1; 5-1)}$ , чи  $\overrightarrow{(-3+6; 9-5)}$ , – є вектором  $\overrightarrow{(3; 4)}$ . Це протиріччя ще більше загострюється при спробі побудувати вектор  $\overrightarrow{(3; 4)}$  у певній системі координат. За нашими спостереженнями, учні значно менше відчують утруднень, коли у записі вектора з його координатами вектор позначається двома літерами, наприклад,  $\overrightarrow{AB}(a_1; a_2)$ . При цьому необхідний концепт актуалізується досить легко, учні не вагаючись стверджують, що координати вектора  $\overrightarrow{AB}$  є різницями відповідних координат точок A і B.

Зі сказаного напрошуються два висновки: 1) у шкільному курсі геометрії вектор необхідно подавати класично – як вільний вектор, а не як зв'язаний вектор; 2) позначення вектора однією літерою бажано уникати, особливо в навчанні пересічних учнів.

Конфліктні аналогії можуть проявлятися і в перетвореннях аналогічних об'єктів. Наприклад, під час розв'язування дробово-раціональних рівнянь учні користуються фактом: «Дріб дорівнює нулю, коли його чисельник дорівнює нулю, а знаменник не дорівнює нулю». На основі цього факту вибудовується певна схема діяльності, дотримуючись якої можна безпомилково розв'язати рівняння. Основний упор у цій схемі фактично робиться на тому, що чисельник і знаменник дроби потрібно розглядати окремо. Принаймні для учнів такий акцент набуває певної значущості.

Під час розв'язування дробово-раціональних нерівностей, які є змістово й візуально аналогічними до дробово-раціональних рівнянь, схему розв'язування таких рівнянь застосовувати не можна. Проте учні дуже часто діють саме за нею. Вони накладають умови окремо на чисельник й окремо на знаменник нерівності. Причому, оскільки у схемі розв'язування рівнянь розглядається єдиний випадок співвідношення між чисельником і знаменником дроби, то й у розв'язуванні нерівностей учні також розглядають лише один випадок, а про існування інших можливих випадків навіть не згадують.

У даному прикладі показовим є той факт, що візуальний аналіз, який випереджає смисловий аналіз і за результатами якого миттєво актуалізується аналогія між даними об'єктами, провокує актуалізацію й схеми діяльності. Те, що дану схему не можна застосовувати, учні встановили б, якби провели повний змістовий аналіз вихідних даних. Але пригадування способу діяльності, дієвого у деякій ситуації, у візуально аналогічній до неї ситуації миттєво породжує в учнів упевненість, яку можна виразити словами «я знаю, як розв'язувати». Тож вони й розв'язують – неправильно.

Головний висновок, який потрібно зробити із наведених прикладів, є таким: особливої методичної пильності вимагають не тільки ті аналогії, що дозволяють учням правильно діяти в аналогічних ситуаціях (їх ми називаємо *безконфліктними аналогіями*), але й ті аналогії, що можуть зіграти провокаційну роль у

ході засвоєння й застосування учнями математичних знань, навичок і вмінь. Саме їх ми називаємо *конфліктними аналогіями*. Практика показує, що обидва види аналогій можна використовувати з користю для учнів. Але це потребує окремого висвітлення.

#### Література

1. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики : монографія. Черкаси : «Відлуння-Плюс», 2002. 400 с.

**Анотація.** *Н. А. Тарасенкова. Конфліктні аналогії у навчанні математики. Описано приклади семіотичних аналогій, які породжують конфлікти між навчальним математичним змістом і його оболонками та перешкоджають успішному навчанню учнів.*

**Ключові слова:** *навчання математики, аналогії, конфлікти між візуальним і логічним.*

**Summary.** *Nina Tarasenkova. Conflicting analogies in teaching mathematics. Examples of semiotic analogies that give rise to conflicts between educational mathematical content and its shells and hinder the successful learning of students are described.*

**Key words:** *teaching mathematics, analogies, conflicts between the visual and the logical.*

**І. В. Хугченко**

*Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця  
chutor96@gmail.com*

*Науковий керівник – Михайленко Любов Федорівна,  
доктор педагогічних наук, професор кафедри алгебри і  
методики навчання математики*

### АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ

**Постановка проблеми.** Ціннісні орієнтири НУШ, нові державні стандарти освіти вимагають нових підходів не лише до організації навчального процесу, але й до оцінювання навчальних досягнень учнів. Закони України «Про освіту» та «Про повну загальну середню освіту», рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів [10; 11], визначають формувальне оцінювання серед основних різновидів оцінювання. Зокрема, основними видами оцінювання результатів навчання учнів, що проводяться закладом, є формувальне, поточне та підсумкове: тематичне, семестрове, річне.

**Мета статті** - обґрунтувати, що для ефективного формування математичної компетентності учнів важливим є впровадження у навчальний процес формуального оцінювання.

**Виклад основного матеріалу.** Формувальне оцінювання розуміють як оцінювання для навчання яке здійснюють з метою допомоги учням усвідомити способи досягнення кращих результатів навчання. Важливо розуміти, що формувальне оцінювання не передбачає виставлення оцінки учителем. Формувальне (поточне формувальне) оцінювання може здійснюватися у формі самооцінювання, взаємооцінювання учнів, оцінювання вчителем із використанням окремих інструментів (карток, шкал, щоденника спостереження вчителя, портфоліо результатів навчальної діяльності учнів тощо) [10; 11].

Формуальному оцінюванню приділено значну увагу у вітчизній та міжнародній дослідницькій літературі. Багаторічні дослідження показують, що формувальне оцінювання може покращити навчальні досягнення учнів. Наведемо деякі висновки міжнародних досліджень про важливість запровадження формуального оцінювання у процесі навчання учнів:

- Black P. and Wiliam D. (1998) «Оцінювання та навчання в класі».

У цій статті автори спираються на результати 250 журнальних статей і розділів книг, щоб синтезувати дослідження про формувальне оцінювання. Основні висновки: 1) посилення практики формуального оцінювання дає значні, і часто суттєві, досягнення учнів у навчанні; 2) зворотний зв'язок може мати позитивні ефекти якщо зворотній зв'язок сформульований і використаний як керівництво до вдосконалення; 3) учні повинні усвідомлювати мету свого навчання, та фактичний рівень свого розуміння; 4) учні повинні брати активну участь у навчанні; 5) щоб оцінювання було формувальним, потрібно отримані результати використовувати для коригування викладання та навчання; 6) оцінювання може вплинути на мотивацію та самооцінку учнів, обидва з яких мають вирішальний вплив на навчання.

- Heitink M., van der Kleij F., Veldkamp P., Schildkamp K. and Kippers W. (2016). «Систематичний огляд передумов для впровадження оцінювання для навчання в практичній діяльності в класі».

У даній статті систематизовано огляд 25 досліджень щодо «оцінювання для навчання». Статті для аналізу відбирались за наступними критеріями: якщо дослідження опубліковано в науковому, рецензованому журналі або є дисертацією; залучено емпіричне дослідження; зосереджено на використанні формуального оцінювання в практичній діяльності в класі. Отримані результати дозволили виявити передумови, що необхідні для впровадження оцінювання для навчання. Зокрема: 1) вчителі повинні вміти інтерпретувати інформацію про

оцінювання безпосередньо на уроці; 2) залучення учнів до процесу оцінювання є необхідністю; 3) оцінка повинна включати конструктивний і цілеспрямований зворотний зв'язок; 4) школи повинні сприяти співпраці та заохочувати автономію вчителів.

- Lane R., Parrila R., Bower M., Bull R., Cavanagh M., Forbes A., Jones T., Leaper D., Khosronejad M., Pellicano L., Powell S., Ryan M. and Skrebneva I. (2019). «Формувальне оцінювання. Докази та практика. Огляд літератури».

Ця публікація узагальнює результати 71 емпіричного дослідження щодо формуального оцінювання. Огляд виявив, що: 1) зворотній зв'язок має бути індивідуальним, своєчасним і узгодженим з навчальною програмою; 2) зворотній зв'язок має бути детальним і містити кроки, які можна зробити, а не інформацію про помилки та правильні відповіді; 3) при виборі інструментів формуального оцінювання (включаючи онлайн-інструменти) слід враховувати зміст та/або навички, а також те, що інструменти та ресурси мають відповідати визначеній меті; 4) слід підвищити обізнаність вчителів про можливі моделі завдань, когнітивні моделі та втручання, що ґрунтуються на фактах, для усунення прогалин у навчанні; 5) практики та технології формуального оцінювання мають бути інтегровані як регулярний компонент навчальної діяльності вчителя.

- Schildkamp K., van der Kleij F., Heitink M., Kippers W. and Veldkamp P. (2020). «Формувальне оцінювання: педагогічні умови для практики в класі».

Дана публікація є систематичним оглядом 54 досліджень щодо прийняття рішень на основі даних та оцінювання для навчання. До огляду включалися дослідження, лише ті що були опубліковані в науковому рецензованому журналі або являли собою докторську дисертацію; та зосереджені на ролі вчителя у здійсненні формуального оцінювання в класі. Ця стаття мала на меті відповісти на наступне дослідницьке питання: «Які педагогічні умови для використання формуального оцінювання в процесі навчання?» Результати підкреслюють важливість оцінювання та грамотності даних, співпраці вчителів та знання педагогічного змісту. Представлено концептуальну модель передумов вчителя для впровадження формуального оцінювання.

- Wisniewski B., Zierer K., Hattie. J. (2020). «Перегляд сили зворотного зв'язку: мета-аналіз досліджень зворотного зв'язку в освіті».

У дослідженні встановлено, що зворотній зв'язок є важливим для ефективного навчання учнів. Чим більше інформації містить зворотний зв'язок, тим він ефективніший. «Високоінформативний» зворотній зв'язок містить інформацію про те, чи була відповідь на завдання «правильною чи неправильною», як було виконано завдання та як його можна було виконати більш успішно, а також (іноді) саморегуляцію, таку як увага, емоції або мотивація під час виконання завдання.

- Lee H., Chung H., Zhang Y., Abedi Y. and Warschauer M. (2020). «Ефективність та особливості формуального оцінювання в освіті K-12 у США: систематичний огляд».

Ця стаття є систематичним оглядом 33 досліджень щодо формуального оцінювання. Дослідження виявило: 1) невеликий позитивний вплив формуального оцінювання на навчання учнів з математики, грамотності та мистецтва; 2) ефективність самооцінювання за ініціативою учня; 3) систематична практика формуального оцінювання підвищує ефективність освітнього процесу.

- Hošpesová, A. (2018). «Формувальне оцінювання з елементарної математики на основі запитів»

Стаття зосереджена головним чином на: 1) взаємодії цілей вчителів та учнів у дослідженні; 2) ролі вчителів у підтримці навчання через формувальне оцінювання; 3) роль учнів у їхньому власному навчанні та навчанні однолітків. Виявлено суттєві умови у реалізації формуального оцінювання, а саме: важливість формулювання цілей навчання; вміння учнів виявляти помилки та давати підтримку одноліткам; можлива (і необхідна) підтримка; та інституціоналізація знань.

- Szeibert J., Muzsnay A., Szabó C. (2022). «Приклад використання тестового навчання як формуального оцінювання математики в середній школі».

Ця праця є експериментальним тематичним дослідженням, у якому автори перевіряють метод використання тестового навчання як засіб формуального оцінювання у професійно-технічній школі з високими потребами. Мета дослідження полягала в тому, щоб побачити, чи можна зменшити розрив у вивченні математики між професійно-технічними школами та гімназіями за допомогою цього спеціального методу. Науковці показали ефективність методу на матеріалі математики в середній школі в реальних шкільних умовах: члени експериментальної групи перевершили своїх однокласників і досягли статистично таких самих балів, як і контрольна-граматична група елітної школи. За допомогою цього методу дослідники змогли зменшити різницю в успішності у певній темі з геометрії між учнями елітної гімназії та учнями міської школи з високими потребами.

- Staberg, R.L., Febri, M.I.M., Gjøvik, Ø. (2023). «Взаємодія вчителів природничих наук із ресурсами для цілей формуального оцінювання».

Автори визначили вісім аналогових і цифрових ресурсів, які були використані для застосування п'яти стратегій формуального оцінювання. Стратегії, які найчастіше використовувалися, стосувалися «організації ефективних дискусій у класі», які виявляли докази розуміння учнями та «активізації учнів» як автономних учнів і однолітків-інструкторів. Обґрунтування використання обраних ресурсів вчителями здебільшого пов'язане з їх ефективністю, практичністю та актуальністю. У статті описано взаємодію вчителя з вибраними ресурсами та обговорено освітні наслідки.



**Висновки.** Формувальне оцінювання вимагає системності, має бути вбудоване в повсякденне шкільне життя. Це потребує новітніх підходів до організації навчального процесу й послідовної побудови нової культури оцінювання – у центрі яких учень / учениця та їхні індивідуальні потреби пізнання. Таким чином, дослідження методики формувального оцінювання як засобу відстеження особистісного розвитку учнів у процесі навчання математики є актуальною нині проблемою. Основне питання щодо впровадження формувального оцінювання в Україні – це наразі не питання «бути чи не бути?», а питання «як саме?». Від відповіді на нього буде залежати, якою мірою українські школярі отримають шанс на оцінювання для навчання, підвищення рівня навчальних досягнень з математики та доступ до більш якісної математичної освіти.

#### Література

1. A systematic review of prerequisites for implementing assessment for learning in classroom practice / M. C. Heitink et al. *Educational Research Review*. 2016. Vol. 17. P. 50–62. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.12.002>.
2. Black P and Wiliam D (1998) 'Assessment and Classroom Learning', *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1):7-74. URL: <https://www.gla.ac.uk/t4/learningandteaching/files/PGCTHE/BlackandWiliam1998.pdf>
3. Formative assessment: A systematic review of critical teacher prerequisites for classroom practice / K. Schildkamp et al. *International Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 103. P. 101602. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101602>.
4. Hošpesová, A. (2018). Formative Assessment in Inquiry-Based Elementary Mathematics. In: Kaiser, G., Forgasz, H., Graven, M., Kuzniak, A., Simmt, E., Xu, B. (eds) *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education. ICME-13 Monographs*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-72170-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-72170-5_15)
5. Lane R, Parrila R, Bower M, Bull R, Cavanagh M, Forbes A, Jones T, Leaper D, Khosronejad M, Pellicano L, Powell S, Ryan M and Skrebneva I (2019) *Formative Assessment Evidence and Practice Literature Review*, AITSL, Melbourne URL: [https://www.researchgate.net/publication/341397802\\_Lane\\_R\\_Parrila\\_R\\_Bower\\_M\\_Bull\\_R\\_Cavanagh\\_M\\_Forbes\\_A\\_Jones\\_T\\_Leaper\\_D\\_Khosronejad\\_M\\_Pellicano\\_L\\_Powell\\_S\\_Ryan\\_M\\_and\\_Skrebneva\\_I\\_2019\\_Formative\\_Assessment\\_Evidence\\_and\\_Practice\\_Literature\\_Review\\_AITSL\\_M](https://www.researchgate.net/publication/341397802_Lane_R_Parrila_R_Bower_M_Bull_R_Cavanagh_M_Forbes_A_Jones_T_Leaper_D_Khosronejad_M_Pellicano_L_Powell_S_Ryan_M_and_Skrebneva_I_2019_Formative_Assessment_Evidence_and_Practice_Literature_Review_AITSL_M)
6. Science teachers' interactions with resources for formative assessment purposes / R. L. Staberg та ін. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s11092-022-09401-2>.
7. Szeibert, J., Muzsnay, A., Szabó, C. et al. A Case Study of Using Test-Enhanced Learning as a Formative Assessment in High School Mathematics. *Int J of Sci and Math Educ* 21, 623–643 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10264-8>
8. The Effectiveness and Features of Formative Assessment in US K-12 Education: A Systematic Review / H. Lee et al. *Applied Measurement in Education*. 2020. Vol. 33, no. 2. P. 124–140. URL: <https://doi.org/10.1080/08957347.2020.1732383> (date of access: 23.09.2023).
9. Wisniewski B., Zierer K., Hattie J. The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. *Frontiers in Psychology*. 2020. T. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>.
10. Методичні рекомендації щодо особливостей організації освітнього процесу у першому (адаптивному) циклі / 5 класах закладів загальної середньої освіти за Державним стандартом базової середньої освіти в умовах реалізації концепції «Нова українська школа» URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/83419/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/83419/)
11. Рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/86195/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/86195/)

**Анотація.** Хутченко І. В. Актуальність впровадження формувального оцінювання у процесі навчання учнів математики в школі. У статті, на основі аналізу міжнародних досліджень щодо впровадження формувального оцінювання, обґрунтовано, що для ефективного формування математичної компетентності учнів важливим є впровадження у навчальний процес формувального оцінювання.

**Ключові слова:** формувальне оцінювання, оцінювання для навчання.

**Summary.** Khutchenko I. The relevance of the implementation of formative assessment in the process of teaching mathematics students at school. In the article, based on the analysis of international studies on the implementation of formative assessment, it is substantiated that for the effective formation of students' mathematical competence, it is important to introduce formative assessment into the educational process.

**Keywords:** formative assessment, assessment for learning.

**О. С. Чашечникова**  
доктор педагогічних наук, професор,  
Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка, Суми,  
ORCID 0000-0003-1101-5534,  
chash-olga-s@ukr.net

**О. В. Єрміна**  
методист з математики та редактор  
видавництва навчально-методичної літератури  
ТОВ «Літера-ЛТД», м. Київ  
erginaoksana@gmail.com

**С. В. Греф**  
вчитель математики  
Хлівищенський ЗЗСО І-ІІ ст. Ставчанської ТГ  
Чернівецької області  
svetkagref@gmail.com

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗОШИТА-ЗАДАЧНИКА З МАТЕМАТИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ**

Проблема освітніх втрат стала актуальною для всіх країн сучасного світу під час карантинних обмежень, пов'язаних з Covid-19. Але для України ситуація ускладнена війною, через яку погіршився доступ не лише до очного навчання, але й до дистанційного (проблема з електропостачанням, нестабільний інтернет та інш.). Тому, незважаючи на наявність платформ для дистанційного навчання (Всеукраїнська школа онлайн, Edera, Just class, Школа-info, Prometheus та інш.), які продемонстрували свою корисність на етапі карантину, проблема створення якісних друкованих посібників для школярів залишається актуальною.

Питання, які книги є кращими, - електронні чи друковані, - дискутується постійно останні десятиріччя. Серед переваг електронних видань: більша доступність (ціна, легкість отримання, компактність, та інш.), наявність аудіо- та відеофрагментів, анімацій. Серед переваг друкованих: більша надійність (не залежать від робочого стану пристрою, наявності електропостачання), менший негативний вплив на зір людини. Але це переваги, які можна побачити одразу. Екологічність є спірним питанням. Для виготовлення друкованих книжок необхідно є вирубка дерев, але утилізація електронних потребує вкладень.

Велике значення мають сучасні дослідження щодо порівняння зв'язку способу читання та його характеристиками. В ході читання друкованих видань вищими виявились швидкість, вище рівень концентрації саме на тексті, тому й вище рівень розуміння тексту, інформація краще запам'ятовується.

Важливим також є те, що друкована книга має свою «індивідуальність» (це відмічають психологи), а отже породжує більш яскраві емоції (через специфіку шрифту, тактильні відчуття від текстури сторінок, «аромат бібліотеки», що стимулює до читання).

Наш посібник «Математика. Навчаємося розв'язувати задачі. Зошит для учнів 5 класу...» враховує все вищеперелічене, і, створюючи його, ми планували, що він стане «особистою» книжкою (зошитом-задачником) для школяра.

У «Концепції НУШ» [3] вказано, що нова школа працюватиме на засадах педагогіки партнерства, в основі якої – спілкування, взаємодія та співпраця між учителем, учнем і батьками. Учні, батьки та вчителі, об'єднані спільними цілями та прагненнями, є добровільними та зацікавленими однодумцями, рівноправними учасниками освітнього процесу, відповідальними за результат.

Тому посібник спрямований перш за все на учнів, які через різні причини мають прогалини в знаннях, але мають бажання вчитися. У зошиті наявні детальні пояснення до частини задач, тренажери, підказки та квести. Учням пропонується покроковий маршрут руху:

1-й крок – кожна тема починається із засвоєння основних понять («цеглинок»), які допоможуть зрозуміти суть задачі та підкажуть шлях до її розв'язання;

2-й крок – задачі з повним детальним розв'язанням або з підказками;

3-й крок – тренажер – задачі для самостійного розв'язування;

4-й крок – тематичний квест для узагальнення.

Вчителі можуть використовувати цей посібник як додатковий дидактичний матеріал на уроках, у роботі гуртка, для індивідуальних занять з учнями. Матеріал посібника згруповано за темами відповідно до типів задач і методів їх розв'язування. Кожна тема містить стислі теоретичні поняття, зразки розв'язування задач, задачі для самостійного розв'язування та цікавий квест для узагальнення вивченого в ігровій формі. Перша тема підготовча, решту тем можна опрацювати в будь-якому порядку. У задачах спеціально пропонуються такі числові дані, обчислення з якими можна проводити усно. Це допоможе дитині зосередитись саме на процесі розв'язування задачі.

Наш зошит – це і співрозмовник для дитини, і помічник для батьків. У середині зошита на окремих аркушах розміщено розв'язання та відповіді до задач. Цей матеріал стане у пригоді батькам, коли дитині знадобиться допомога.

Зошит проходить успішну апробацію як у школах (одними з перших почали працювати Міжнародна гімназія Nova Era (Святопетреківське, Київська обл.), директор Антонова Ю.М., КУ ССШ №7 імені М. Савченка, м. Суми (колектив математиків під керівництвом директора Деменко О.М.), вчитель Роменської школи I-III ступенів №7 Красуцька С. В., вчитель КУ ССШ №6, м. Суми Бут К. О.), так і використовується окремими учнями під керівництвом батьків.



Рис. 1 Вчителі математики К.Бут (ССШ 6, м. Суми) та К.Маренцева (ССШ 7, м. Суми) демонструють проходження квесту

26.10.2023 р. було проведено вебінар для вчителів математики «Використання посібника «Навчаємося розв'язувати задачі» для формування мотивації учнів 5-6 класів» (<https://www.youtube.com/watch?v=TeH7jbTrpOM&list=PLc3W4Kk3NYhZBhBrmEbrm4INg5dYpTATg&index=66&t=1752s>).

#### Література

1. Єргіна О. В., Чашечникова О. С., Греф С. В. Математика. Навчаємося розв'язувати задачі. Зошит для учнів 5 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: Літера ЛТД, 2023. – 80 с.
2. N. Carr The Shallows: What the internet is doing to our brains, W.W. Norton and Co, NY, 2011 – 259 с.
3. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

**Анотація.** Єргіна О. В., Чашечникова О. С., Греф С. В. Використання зошита-задачника з математики як один із шляхів подолання освітніх втрат. Розглядаються можливості використання авторського посібника з математики для подолання освітніх втрат як додатковий дидактичний матеріал на уроках, у роботі гуртка, для індивідуальних занять з учнями.

**Ключові слова:** навчання математики, зошит-задачник.

**Summary.** Yerhina O., Chashechnikova O., Gref S. Using a workbook in mathematics as one of the ways to overcome educational losses. The possibilities of using the author's manual on mathematics to overcome learning losses as additional didactic material in lessons, in group work and for individual classes with students are considered.

**Key words:** teaching mathematics, workbook.

**АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК**

---

**А**

Курилюк М. Я. · 66

Ачкан В. В. · 53

---

**Б**

Бабенко О. М. · 55  
Баланенко І. Г. · 83  
Богатирьова І. М. · 122  
Борисенко А. М. · 96  
Босовський М. В. · 112  
Ботузова Ю. В. · 85  
Братковська М.В. · 8

---

**В**

В. І. Лешко В. І. · 99  
Василенко І. О. · 86  
Васильєва Д.В. · 9  
Весна О.В. · 17  
Воєвода А.Л. · 10  
Волошен О. Л. · 87  
Волошена В. В. · 89

---

**Г**

Г. Я. Дутка Г. Я. · 94  
Гапоненко К. М. · 12  
Голодюк Л. С. · 123  
Голубенко А. О. · 13  
Гордієнко І. В. · 65, 115  
Горішна С. Р. · 91  
Горяча Т. І. · 15  
Греф С. В. · 136

---

**Д**

Друшляк М. Г. · 92

---

**Є**

Єргіна О. В. · 136

---

**І**

Іваненко М. О. · 42  
Ізюмченко Л.В. · 17

---

**К**

Кадубовський О.А. · 19  
Каленик М. В. · 58, 96, 98  
Карупу О. В. · 60  
Кизименко Л. Д. · 62  
Кірман В. К. · 21  
Клім-Клімашевська А. · 51  
Коваленко О. В. · 46  
Кондрашов М. М. · 51  
Кондрашова К. Г. · 64  
Кондрашова Л. В. · 117  
Король В. Р. · 65  
Кравченкене В. · 6

---

**Л**

Лешко В. І. · 24  
 Лук'янова С.М. · 26  
 Лукашова Т. Д. · 92  
 Луценко Г.В. · 101  
 Ляшенко Т. Д. · 122

---

**М**

М. З. Романів М. З. · 35  
 Мак С. В. · 103  
 Мартиненко О. В. · 67  
 Махомета Т. М. · 79  
 Міронєць Л. П. · 69  
 Міщенко Ю. Ю. · 28  
 Москаленко О. А. · 46  
 Москаленко Ю. Д. · 46

---

**Н**

Насадик С. Р. · 105  
 Нестеренко А. М. · 30  
 Недялкова К. В. · 126

---

**О**

Одінцова О. О. · 118  
 Олешко Т. А. · 60  
 Ольшанська А.А. · 32  
 Оришака В. Л. · 128  
 Остапчук М. В. · 119

---

**П**

Павліченко В. І. · 55  
 Палійчук М. М. · 108  
 Пасічник Н. П. · 70  
 Пахненко В. В. · 60  
 Прокопець В. В. · 34  
 Прокуда В. М. · 109

---

**Р**

Рибалко Н. Е. · 110  
 Рудченко Т. · 52  
 Рябко А. В. · 129

---

**С**

Савош В. О. · 74

Савчин С. М. · 37  
 Саснко Т. Б. · 122  
 Салтиков Д. І. · 39  
 Салтикова А. І. · 39  
 Сверчевська І. А. · 76  
 Сердюк З. О. · 112  
 Сідорова А. О. · 40  
 Скворцова С. О. · 72  
 Сокол Джозеф · 69  
 Соколова Е. Т. · 83

---

**Т**

Тарасенкова Н. А. · 131  
 Тінькова Д. С. · 77  
 Тягай І. М. · 79

---

**Ф**

Філон Л. Г. · 42  
 Філон Л.Г. · 26

---

**Х**

Харченко Ю. В. · 55  
 Хом'юк В. В. · 81  
 Хом'юк І. В. · 81  
 Хоменко К. П. · 57  
 Хоменко О. В. · 57  
 Хутченко І. В. · 133

---

**Ц**

Цирулик Є. О. · 58

---

**Ч**

Чапчук Т.В. · 44  
 Чаус Г. Г. · 113  
 Чашечникова О. С. · 136  
 Черкаська Л. П. · 46  
 Чкана Я. О. · 67

---

**Ш**

Шатова О. Д. · 98  
 Швай Р. І. · 62  
 Шкільний О.В. · 47  
 Шкурдода Ю. О. · 39  
 Шмега О. В. · 49

Наукове видання

**РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ  
ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
«ІТМ\*ПЛЮС – 2023»**

МАТЕРІАЛИ  
IV МІЖНАРОДНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

10 листопада 2023 р., м. Суми

Матеріали подаються у авторській редакції

Упорядник *Чашечникова Ольга Серафимівна*  
Технічний секретар конференції *Аліна Яценко*  
Комп'ютерна верстка:

Підп. до друку 29.10.2018.  
Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 6,98.  
Ум. фарб.-відб. 6,98. Обл.-вид. арк. 5,46.  
Тираж 100 пр. Вид. № 90

Видавець і виготовлювач:  
ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська 100  
Тел.: 066-293-34-29

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 5050 від 23.02.2016.