

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.П.ДРАГОМАНОВА

МАТЕРІАЛИ

X ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
“НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА В СИСТЕМІ
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-ПЕДАГОГІВ У ПРИРОДНИЧІЙ,
ТЕХНОЛОГІЧНІЙ І КОМП’ЮТЕРНІЙ ГАЛУЗЯХ”

26 вересня 2025 року

Міністерство освіти і науки України
Національна академія педагогічних наук України
Бердянський державний педагогічний університет
Український державний університет імені М.П.Драгоманова

**“НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА
В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-ПЕДАГОГІВ
У ПРИРОДНИЧІЙ, ТЕХНОЛОГІЧНІЙ
І КОМП'ЮТЕРНІЙ ГАЛУЗЯХ”**

МАТЕРІАЛИ X ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

26 вересня 2025 року

м. Запоріжжя (університет тимчасово переміщений)

2025

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Academy of Educational Sciences of Ukraine
Berdyansk State Pedagogical University
Ukrainian State Dragomanov University

**“SCIENTIFIC AND RESEARCH WORK IN THE
SYSTEM OF TEACHER TRAINING IN NATURAL,
TECHNOLOGICAL AND COMPUTER SPHERES”**

THESIS OF THE 10th UKRAINIAN
SCIENTIFIC AND PRACTICAL INTERNET-CONFERENCE

September 26, 2025

Zaporizhzhia (university is temporarily relocated)
2025

УДК 378.091.011.3-051-057.21:5:6:044]:001.89

Н-34

Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях: матеріали X Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (26 вересня 2025 р.). Запоріжжя: БДПУ, 2025. 200 с.

*Рекомендовано до друку Вченою радою
факультету фізико-математичної, комп'ютерної
та технологічної освіти БДПУ
(протокол № 2 від 23.09.2025 р.)*

Збірник містить матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції “Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях”. Напрямки роботи конференції: актуальні проблеми сучасної природничої і технологічної освіти; інноваційні технології у викладанні фізико-математичних дисциплін; забезпечення якості підготовки фахівців-педагогів системи професійної та технологічної освіти; проблеми використання комп'ютерно-орієнтованих технологій у професійній підготовці педагогів професійної школи.

Редакційна колегія:

Шут Микола Іванович – академік Національної академії педагогічних наук України, член президії НАПН України, доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри загальної фізики та методики навчання фізики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.

Богданов Ігор Тимофійович – член-кореспондент НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, ректор Бердянського державного педагогічного університету.

Благодаренко Людмила Юріївна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.

Брюханова Наталія Олександрівна – доктор педагогічних наук, професор, в.о. завідувачки кафедри педагогіки, методики та менеджменту освіти Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія» Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

Жигір Вікторія Іванівна – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету.

Титаренко Валентина Петрівна – доктор педагогічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України, професор кафедри теорії і методики технологічної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка.

Школа Олександр Васильович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики, математики та методики навчання Бердянського державного педагогічного університету.

Рецензенти:

Гриценко Валерій Григорович – доктор педагогічних наук, професор, директор центру цифрової трансформації Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Головко Микола Васильович – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки НАПН України.

Горбатюк Роман Михайлович – доктор педагогічних наук, професор, академік Академії соціального управління, завідувач кафедри машинознавства і транспорту Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

© Бердянський державний педагогічний університет, 2025

© Автори, 2025

ЗМІСТ

Шут М.І., Благодаренко Л.Ю., Січкач Т.Г. Руїнування системи підготовки вчителів фізики в Україні: причини та наслідки.....	7
Алексеева Г.М. Етичні та освітні виклики штучного інтелекту у вищій освіті України.....	9
Антоненко О.В. Методика впровадження дуального навчання майбутніх бакалаврів професійної освіти у галузі цифрових технологій в циклі дисциплін з апаратного забезпечення комп'ютерної техніки.....	13
Афанасьєв В.В. Міжпредметна інтеграція як імператив розвитку сучасної природничої освіти.....	15
Ачкач В.В. Дослідницька складова у процесі практичної підготовки майбутніх учителів математики	18
Белова-Олейник Ю.Ю. Вивчення апсайклінгу як засобу екологічного виховання майбутніх вчителів технологій	20
Белоконь О.О. Синергія реального та віртуального експерименту у шкільному курсі фізики.....	23
Благодаренко Л.Ю., Січкач Т.Г., Козеренко С.І. Чому компетентний вчитель фізики повинен бути обізнаний з елементами радіотехніки?	25
Благодаренко Л.Ю., Алещенко В.В., Калініченко В.А. Використання віртуальної лабораторії PhET на уроках фізики в умовах дистанційного навчання	28
Благодаренко Л.Ю., Василенко С.Л. Вивчення звукових та електромагнітних хвиль в курсі загальної фізики при підготовці фахівців за спеціальністю «Середня освіта (інформатика)»	31
Благодаренко Л.Ю., Герасимчук Є. В. Квантові технології: як зацікавити учнів фізикою через її практичні застосування?	33
Вишковський О.В. Питання організації безпечного освітнього простору при підготовці майбутніх фахівців-педагогів	36
Гончарова А.А., Школа О.В. Роль міжпредметних зв'язків у формуванні цілісних уявлень школярів про сучасну фізичну картину світу	39
Горбатюк І.А. Використання кейс-методу у підготовці майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення до проєктного управління	41
Горбатюк Л.В. Генеративний дизайн та штучний інтелект у викладанні інженерної комп'ютерної графіки: нові підходи до професійної підготовки.....	44
Гранат Р.А. Моделювання змісту навчання фізики та астрономії на основі аналізу цілей, результатів та умов освітнього процесу.....	47
Дерябіна Ю.С. Сервіс WORDWALL як засіб активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти при вивченні дисципліни «Вища математика».....	49
Джус К. С., Алексеева Г.М. Теоретичні підходи до інтеграції технологій штучного інтелекту в освітнє середовище.....	53
Кириченко А.В. Функціональні можливості позаурочної діяльності учнів з фізики в умовах змішаного навчання	59
Коваленко А.В., Панова С.О. Застосування інноваційних педагогічних технологій для компенсації освітніх втрат з математики.....	62

Колісниченко Д.С., Ковачов С.С., Сичікова Я.О. Професійна ідентичність у нанонауці: підходи до визначення фахівця	65
Коломоєць Г.Г., Лісіна Л.О. Низка фазових переходів в нітратах двовалентних елементів	67
Комір А.М., Школа О.В. Міжпредметна інтеграція як засіб підвищення ефективності навчання фізики	69
Кравченко Н.В., Горбатюк Л.В., Донус Д.О. Застосування сучасних програмних засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці бакалаврів авіаційно-космічного профілю	72
Кравченко Н.В., Горбатюк Л.В., Меснянкін В.Г. Моделювання організації навчального процесу при формуванні інтегративних знань магістрів освітніх, педагогічних наук в контексті їхньої готовності до використання цифрових технологій в освітньому менеджменті	75
Кравченко Н.В., Дерябіна Ю.С., Юрченко В.В. Прогнозне моделювання забезпечення загальноосвітніх шкіл в Україні вчителями фізики	78
Кравченко Н.В., Дерябіна Ю.С. Прогнозне моделювання забезпечення загальноосвітніх шкіл в Україні вчителями математики	80
Крупій Н.В., Перегудова В.І. Мейкерська діяльність у старшій школі як інноваційний метод навчання технологій	82
Кудінов М.В. STEM-орієнтовані дослідницькі проекти з вивчення теореми Піфагора	85
Кузнецова О. Я. Організаційні прийоми підвищення ефективності самостійної роботи з фізики студентів заочної форми навчання	88
Курило О.Ю. Нанотехнології як інструмент забезпечення сталого розвитку: освітній та соціальний вимір	90
Курило О.Ю. Хмарні технології як засіб цифровізації підготовки майбутніх учителів технологій	91
Курило О.Ю., Пакіна І.М. Використання цифрових технологій у навчанні предмета «Технології» на базовому етапі освіти: перспективи та проблеми	94
Курило О.Ю., Черемісін І.О. Крок до співпраці: ігрові технології як інструмент формування комунікативної компетенції	97
Курочка В.Ю., Перегудова В.І. Формування соціально-комунікативної компетентності вихованців в позашкільних об'єднаннях	99
Кучай І.М., Школа О.В. Узагальнювальні лекції шкільного курсу фізики на тему «Фізична картина світу»	102
Лисак В.М. Активізація мотиваційних механізмів в учнів при вивченні фізики	105
Лягушин С.Ф. Криза шкільної фізики – як творити майбутнє	107
Мартинюк О.С. Тривимірні технології в системі реалізації концепції STEM у природничо-технологічній освітній галузі	112
Медведенко О.М., Школа О.В. Демонстраційна установка «Фігури Лісажу» у навчанні хвильової оптики	114
Немченко Д.О., Єфименко С.М. Сучасні виклики інтеграції математичної освіти України в освітній простір ЄС	117

Овсянніков О.С. Аналіз сучасного стану дуальної освіти при підготовці бакалаврів професійної школи у галузі цифрових технологій в Україні та за кордоном	120
Онищенко С.В, Кетков Р.О. Use mobile applications in training of bachelor's degrees in heat power engineering.....	123
Павленко Л.В., Похваліт Є.В. Цифрові технології та дуальний підхід у професійній освіті.....	125
Павленко М.П., Молчанов В.В. Assessing competencies in dual education for information technology	128
Панова С.О., Єлізаров І.Г. Методика впровадження проєктного навчання на уроках математики в закладах загальної середньої освіти	131
Панова С.О., Єлізарова К.С. Удосконалення профільного навчання математики в Україні на основі аналізу досвіду Великобританії	133
Перегудова В.І. Позашкільна освіта як інструмент реалізації цілей сталого розвитку	135
Петрусенко В.П., Шевченко І.В., Горідько Р.В. Активізація самостійної роботи студентів при викладанні вищої математики	138
Привезенцев О.С. Рефлексивна діяльність як механізм формування інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології)	140
Рокицький М.О. Значення знань з фізики у професійній діяльності архітектора	142
Романенко Т.В., Ткаченко А.В. Сучасні підходи до змістового наповнення фахових практик майбутніх вчителів фізики та інформатики.....	145
Сальник І.В., Цигульський В.С. Проєктні технології у підготовці вчителів природничої освітньої галузі	148
Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. Реалізація дуального навчання у підготовці майбутнього вчителя фізики.....	151
Стещенко В.В., Стещенко Б.В., Поляков М.Ю. До питання про дидактичні умови фахової підготовки майбутніх педагогів в контексті промислових революцій Industry 4.0 та Industry 5.0.....	153
Сторожук Н.В. Роль і місце курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» у підготовці майбутніх вчителів фізики та інформатики.....	158
Титар О.А., Перегудова В.І. Можливості стартап-освіти в закладах позашкільної освіти	159
Тихонова Л.О., Панова С.О. Інтегрований підхід до навчання математики у старших класах загальноосвітніх навчальних закладів	162
Тінькова Д.С. Міждисциплінарні проєкти у курсі дискретної математики для майбутніх учителів інформатики	164
Тінькова Д.С., Кулик Л.О., Ткаченко А.В. До питання розвитку навичок формувального оцінювання у майбутніх учителів фізики та інформатики	167
Трегуб О.Д., Конарев О.П. Якість підготовки фахівців-педагогів системи професійної освіти матеріалозберігаючим технологіям	170
Трегуб О.Д., Хоменко С.М. Якість підготовки педагогів у наукових основах сучасних технологій виробництва	172
Халабузар О.А., Халабузар В.Г. AI tools as a means of activating cognitive activity.....	174

Харламенко В.Б., Шатова О.В. Інтелектуальні технології як ресурс розвитку майбутнього вчителя технологій.....	179
Цина А.Ю. Науково-дослідна робота в системі підготовки докторів філософії технологічної освітньої галузі	181
Цина В.І., Воробйов М.В. Методологічні підходи у підготовці майбутнього вчителя до формування в учнів 5-9 класів компетентності з фінансової грамотності.....	184
Школа О.В. Ювілейна наукова конференція на факультеті ФМКТО БДПУ: збереження традицій заради майбутнього.....	187
Яроповецький О.В., Перегудова В.І. STEM-освіта в позашкільлі: можливості впровадження та приклади реалізації	190
Федоров О.В. Інтерактивні рішення з імітації дуальної освіти для інформаційних технологій та технічних спеціальностей	190

Шут М.І.

академік НАПН України,
доктор фізико-математичних наук,
професор

Благодаренко Л.Ю.

доктор педагогічних наук, професор

Січкарь Т.Г.

кандидат фізико-математичних наук,
професор

(Український державний університет
імені М.Драгоманова)

РУЙНУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УКРАЇНІ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ

В останні роки українська освітня система опинилася у вкрай нестабільному стані і сьогодні балансує на грані через поєднання воєнних викликів, кадрової кризи, організаційних проблем та зниження престижу освіти в суспільстві. Водночас вона продовжує функціонувати, демонструючи значну стійкість і здатність до адаптації. Але якщо казати про систему підготовки вчителів фізики, яку справедливо можна вважати найголовнішою складовою всієї освітньої системи, то вона цю грань вже переступила і наблизилася до катастрофічного стану. А якщо до того ж врахувати, що якість фізичної освіти (а, отже, і рівень розвитку різних галузей фізики) цілком залежить від успішності функціонування системи підготовки вчителів фізики, то можна уявити, що буде з українською фізичною наукою вже найближчим часом. Отже, хто ще не зрозумів – фізична освіта в Україні переживає одну з найглибших криз за всю історію незалежності, вона фактично майже зруйнована, а її найбільш відчутним і згубним проявом став дефіцит учителів у закладах загальної середньої освіти. Очевидно, що виправити такий стан на рівні профільних кафедр в університетах, які займаються підготовкою вчителів фізики, неможливо. І смішно чути пропозиції з приводу того, що викладачі повинні самі знаходити і приводити на навчання студентів. Це взагалі виглядає як знущання. Необхідні спільні зусилля Міністерства освіти і науки, освітніх установ, керівництва закладів вищої освіти. Але складається враження, що криза підготовки вчителів фізики хвилює далеко не всіх. Зокрема, ще після вступної кампанії минулого року, коли у черговий раз виявився недобір на спеціальність «Середня освіта

(фізика)», Міністерство освіти і науки констатувало, що найближчим часом викладати фізику не буде кому. І з'явилася надія, що відбудуться певні зсуви у напрямку виправлення такого становища, адже це було б логічно після подібних заяв. Але все вийшло з точністю до навпаки. Знову пішли розмови про реформу старшої школи, про скорочення предметів для учнів старших класів і про те, що зі списку обов'язкових предметів фізика буде вилучена. До того ж Міністерство освіти і науки висунуло нову хибну ідею – «експрес-вхід» до професії вчителя. Тобто, для отримання педагогічних професій відповідні бакалаврат і магістратура не потрібні – достатньо пройти короткі курси і долучитися до викладання в закладах середньої освіти. Очевидно, що «нововведення» щодо отримання професії вчителя в експрес-варіанті вони придумали саме для усунення дефіциту вчителів з предметів природничо-наукової галузі, в тому числі, фізики. Це не просто хибне, а неприпустима вигадка, яка може тільки ще більше погіршити стан вивчення фізики в Україні. Виникає цілком логічне запитання: хто за таких умов буде навчати фізики українську молодь? Ми опинилися у замкненому колі: заклади середньої освіти не забезпечують достатнього рівня знань з фізики та мотивації до її вивчення, учні (навіть ті, кого цікавлять фізичні та фізико-технічні спеціальності) не здатні пройти Національний мультипредметний тест з фізики, яке зазвичай є необхідним для вступу до навчання на відповідні спеціальності і, як підсумок – найбільш сучасні і необхідні для країни галузі науки і техніки втрачають кадри, а суспільство – свій інтелектуальний потенціал.

Які на сьогодні можна виокремити реальні шляхи виходу з кризи у підготовці вчителів фізики? Необхідно негайно усунути загрозливі тенденції щодо вилучення фізики зі шкільних програм або її викладання в інтегрованому курсі, припинити розмови про те, що у старшій школі фізика не є і не повинна бути обов'язковим предметом і далі в такому роді. Подібні «плани» майже кожного дня з'являються на стрічках новин в усіх соціальних мережах, в яких молодь постійно знаходиться і цю нісенітницю читає. І робить висновок, що фізика – це відстій (на молодіжному сленгу), це щось погане, низькоякісне і на увагу вона не заслуговує. Час зрозуміти – отримати базові знання з фізики повинна кожна сучасна людина, щоб не пройти у своїй еволюції зворотним шляхом – від людини до мавпи. Слід також терміново включити фізику до списку предметів, результати Національного мультипредметного

тестування з яких треба подавати для вступу у заклади вищої освіти на відповідні спеціальності. Крім того, вимагають ретельної модернізації університетські програми підготовки фахівців, коригування навчальних планів зі спеціальностей, де високий рівень компетентності фахівців вимагає знань з фізики. Простіше кажучи, треба повернути фізику у навчальні плани, де вона завжди була у минулі роки і звідки її бездумно і безглуздо викинули на догоду містечковим інтересам. Але все це на сьогодні з області фантастики...

Якщо найближчим часом не буде вироблена і реалізована державна стратегія підтримки фізичної освіти та підготовки нової генерації вчителів, Україна ризикує втратити цілісну систему фізико-технічної підготовки, що матиме катастрофічні наслідки для науки, технологій та економіки. Як відомо, необоротний процес призводить до того, що система вже ніколи не повернеться назад, у свій вихідний стан. Сьогодні ми можемо із жалем констатувати, що криза системи підготовки вчителів фізики набула ознак необоротного процесу. Це може стати непоправною втратою не лише для людей, у яких фізика була справою всього життя, але й для усього нашого суспільства. Тільки воно, на жаль, цього ще не усвідомило...

ЛІТЕРАТУРА

1. Микола Шут, Людмила Благодаренко, Тарас Січкара. Фізична освіта – найважливіший компонент освітньої системи України. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 3. Бердянськ. 2023. С. 577-586.

Алексєєва Г.М.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ЕТИЧНІ ТА ОСВІТНІ ВИКЛИКИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні відбувається в умовах воєнного стану, що загострює проблему пошуку нових шляхів забезпечення якості та доступності навчального процесу. Одним із ключових факторів трансформації є інтеграція штучного інтелекту (ШІ)

в освітнє середовище. З одного боку, такі технології відкривають можливості для персоналізації навчання, оперативного доступу до освітніх ресурсів і підтримки академічної мобільності. З іншого – вони несуть ризики поглиблення соціально-освітніх нерівностей, втрати академічної доброчесності та посилення культурної залежності від глобальних технологічних платформ. В українському контексті ці виклики особливо актуальні через нерівномірний доступ до інтернету, масову дистанційну освіту та потребу формування нових компетентностей у студентів і викладачів.

Метою дослідження є аналіз проблем та можливостей використання штучного інтелекту у вищій освіті України в умовах воєнного стану та цифрової трансформації, з урахуванням світового досвіду і сучасних досліджень.

Аналіз літератури. Світові дослідження [3; 5] підкреслюють, що AI в освіті не можна розглядати лише як інструмент для автоматизації, оскільки він змінює структуру влади, доступу та ідентичності в освітньому середовищі. Роботи, присвячені проблематиці цифрового неоколоніалізму [2], наголошують, що більшість моделей ШІ створені на західних даних, що ускладнює інтеграцію локального контенту та культурної специфіки. Дослідження у країнах Глобального Півдня [4] показують, що інфраструктурні проблеми та мовні бар'єри стають основними чинниками нерівності у доступі до нових технологій. В українському науковому дискурсі [1] акцентується на поєднанні можливостей AI із завданнями цифрової трансформації освіти, зокрема в умовах війни.

Основне дослідження. Інтеграція штучного інтелекту у вищу освіту України сьогодні відбувається в унікальних умовах воєнного стану, коли університети вимушено переходять на дистанційні та змішані формати навчання. Для студентів і викладачів це стало не лише викликом, а й поштовхом до активного використання новітніх цифрових інструментів. Такі технології, як генеративні чат-боти, системи підтримки письма чи автоматизовані платформи навчання, полегшують доступ до знань, дозволяють пришвидшити підготовку до занять, розширюють можливості самостійної роботи. Водночас вони формують нові компетентності, необхідні майбутнім фахівцям, зокрема навички критичного мислення, цифрової грамотності та адаптації до швидкозмінного інформаційного середовища.

Разом із цим масове використання ШІ породжує низку ризиків, які неможливо ігнорувати. Одним із найгостріших постає питання академічної доброчесності. Використання генеративних технологій для написання робіт чи тестових завдань нерідко зводить навчальний процес до формального виконання, коли студенти отримують готовий результат без глибокого занурення в тему та без реального розвитку інтелектуальних і професійних навичок [3]. Для українських університетів, які нині працюють у надзвичайно складних соціальних і політичних умовах, ця проблема набуває особливої актуальності, адже підготовка конкурентоспроможних випускників є не лише освітнім, а й стратегічним завданням держави.

Не менш значущим викликом є інфраструктурна нерівність. Студенти з прифронтових і сільських регіонів України нерідко позбавлені стабільного доступу до інтернету чи сучасних технічних засобів. У таких умовах впровадження штучного інтелекту може не зменшити, а навпаки поглибити цифровий розрив, адже ті, хто має доступ до якісних ресурсів, отримують додаткові переваги, тоді як інші залишаються поза освітнім процесом або беруть у ньому участь лише формально [1].

Окремо слід зазначити проблему мовного та культурного контексту. Більшість сучасних систем штучного інтелекту розроблені на основі англійськомовних даних і практично не враховують специфіку української мови чи локальної культурної реальності. Це означає, що студент, звертаючись до таких систем, отримує контент, який відображає чужі культурні моделі та стандарти. У результаті формується ризик поступової втрати локальної ідентичності й орієнтації освітнього процесу на зовнішні, а не внутрішні цінності [5]. З огляду на це постає нагальна потреба у створенні українськомовних корпусів даних та адаптованих моделей штучного інтелекту, які б відображали не лише мовну, а й культурну специфіку нашої держави.

Нині окремі університети вже розпочали внутрішнє регулювання використання ШІ у навчальному процесі, формуючи положення щодо допустимих форматів його застосування студентами та викладачами. Проте відсутність загальнодержавної стратегії призводить до того, що такі ініціативи залишаються фрагментарними й не створюють єдиної системи [2]. Питання полягає не лише у контролі за дотриманням правил, а й у формуванні нової освітньої культури, де ШІ розглядається не як

загроза, а як інструмент, що вимагає усвідомленого та відповідального використання.

Висновок. Отже, штучний інтелект у сучасній вищій освіті України постає як багатогранне явище, що поєднує значні можливості та серйозні виклики. Його впровадження відкриває шлях до персоналізації навчального процесу, розвитку цифрових компетентностей та залучення студентів до світових освітніх практик. Проте водночас він загострює проблеми академічної доброчесності, інфраструктурної та соціальної нерівності, а також ризики культурної залежності від домінуючих глобальних моделей. Для України, яка перебуває у стані війни та здійснює масштабну цифрову трансформацію, ці питання набувають особливої ваги. Вирішення їх можливе лише за умови розробки національної політики етичного використання AI, інтеграції курсів критичної цифрової грамотності, створення українськомовних моделей і ресурсів, а також посилення ролі університетів у формуванні відповідального ставлення до нових технологій. Таким чином, майбутнє вищої освіти в Україні залежить не стільки від самих технологій, скільки від того, наскільки виважено й стратегічно суспільство зуміє їх інтегрувати у власний освітній простір.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іванова О. Цифрова трансформація освіти в Україні: виклики та перспективи. Інформаційні технології і засоби навчання. 2023. Т. 96, № 4. С. 45–59. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v96i4.5431>.
2. Kizilcec R., Lee H. Digital neocolonialism in global education: AI and the risk of cultural displacement. *Learning, Media and Technology*. 2023. Vol. 48, No. 2. P. 120–134. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2095568>.
3. Popenici S. *Artificial Intelligence and Learning Futures: Critical Narratives of Technology and Imagination in Higher Education*. Routledge, 2023.
4. Segbenya M., Bervell B., Minadzi V. M., Somuah B. A. Modelling perspectives of distance education students towards online learning during COVID-19. *Smart Learning Environments*. 2022. Vol. 9, No. 13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00197-3>.
5. Selwyn N. *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Academic, 2022.

Антоненко О.В.

кандидат технічних наук, доцент
(Бердянський державний
педагогічний університет)

МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ У ГАЛУЗІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЦИКЛІ ДИСЦИПЛІН З АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Розвиток цифрової економіки вимагає від закладів вищої освіти забезпечення високої якості підготовки фахівців, здатних ефективно застосовувати знання про апаратне забезпечення комп'ютерних систем у реальних виробничих умовах. Традиційні методи навчання, орієнтовані переважно на аудиторні заняття, не завжди забезпечують належний рівень практичної підготовки. Дуальна освіта, що поєднує теоретичне навчання у ЗВО та практичну підготовку на базі підприємств, дозволяє скоротити розрив між академічними знаннями й вимогами сучасного ринку праці.

Метою дослідження є розробка та обґрунтування методики впровадження дуального навчання в підготовці майбутніх бакалаврів професійної освіти з дисциплін апаратного забезпечення комп'ютерної техніки.

Для досягнення мети поставлено завдання:

- проаналізувати зміст і структуру циклу дисциплін, пов'язаних з апаратним забезпеченням;
- визначити оптимальні форми організації дуального навчання;
- розробити алгоритм взаємодії закладу освіти та підприємств-партнерів;
- оцінити ефективність методики через моніторинг навчальних досягнень і рівня сформованості компетентностей студентів.

Методика базується на принципах системності, інтеграції теорії та практики, безперервності професійного розвитку. Ключовими етапами є:

1. Модульно-компетентнісний аналіз навчальних програм – виокремлення тих навчальних тем, які доцільно перенести у виробниче середовище для закріплення на практиці.

2. Розробка спільного графіку навчання – узгодження розкладу занять і періодів практики з роботодавцями.

3. Наставництво на підприємстві – закріплення за студентом ментора, який супроводжує процес професійної підготовки.

4. Використання сучасних цифрових платформ для взаємодії між викладачами, студентами та роботодавцями, відстеження виконання завдань і оцінювання.

Експериментальна перевірка методики показала зростання рівня сформованості практичних умінь студентів, отримання систематизованих базових знань з основ апаратного забезпечення персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв, сформованості уміння оптимально підбирати конфігурацію ПК і допоміжного обладнання та їхню здатність самостійно діагностувати й усувати несправності апаратного забезпечення, збірку та модернізацію ПК. Позитивним ефектом є також зниження адаптаційного періоду випускників при працевлаштуванні, підвищення їхньої конкурентоспроможності на ринку праці.

Дуальна форма навчання є ефективним інструментом модернізації підготовки бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій. Запропонована методика сприяє інтеграції освітнього процесу й реального виробництва, формує у студентів стійку професійну мотивацію та практичні навички, необхідні для роботи в умовах цифрової трансформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Alieksieieva H. Integration of digital technologies and artificial intelligence into the dual methodology of teaching bachelors of vocational education // *Scientia et Societus*. – 2024. – Vol. 3, No 1.

2. Kulalaieva N.V., Haiduk O.V. Designing an effective educational production environment in vocational schools under dual vocational education // *Професійна педагогіка*. – 2023. – № 2 (27). – С. 107–119.

3. Niwamanya G., Zhong Z., Matola C. A., Eliachu D., Ravindra S., Fahn J.B. Bridging the digital divide through enterprise-TVET provider partnerships: Strategic insights on digital transformation in TVET in developing nations // *Vocation, Technology & Education*. – 2025. – Vol. 2, No 2. – doi:10.54844/vte.2025.0977.

4. Doskeyeva G.Z., Kuzembekova R.A., Umirzakov S.Y., Beimisheva A.S., Salimbayev R. A. How Can Dual Education in Technical and Vocational Institutions Improve Students' Academic Achievements and Mitigate Youth Unemployment in Kazakhstan // Community College Journal of Research and Practice. – 2024.

5. Kalenskyi A., Gerliand T., Kravets S., Homeniuk D., Nagayev V. Dual Educational System of Professional Training of Future Skilled Workers // Advances in Design, Simulation and Manufacturing VI: Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Springer, Cham, 2023. – doi:10.1007/978-3-031-32767-4_35.

Афанасьєв В.В.

здобувач третього (наукового)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ЯК ІМПЕРАТИВ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

Актуальність дослідження зумовлена трансформацією освітнього середовища, що потребує оновлення підходів до викладання природничих дисциплін через міжпредметну інтеграцію як інструменту формування цілісного світогляду, критичного мислення та здатності учнів вирішувати міждисциплінарні проблеми.

Проблематика міжпредметної інтеграції в природничій освіті активно досліджується як у вітчизняному, так і міжнародному педагогічному дискурсі. У сучасній педагогіці міжпредметна інтеграція розглядається як ключовий інструмент формування системного мислення, критичної аналітичної здатності й когнітивної гнучкості учнів. У науково-методичній літературі все частіше підкреслюється, що реальні виклики сучасного світу виходять за межі окремих дисциплін, а отже, інтегроване навчання набуває особливої ваги для підготовки молоді до вирішення комплексних проблем [1].

Таким чином, наукова думка схиляється до трактування міжпредметної інтеграції як концептуальної освітньої стратегії, що

здатна сформувати у здобувачів готовність до роботи з комплексними знаннями та практичними задачами. Водночас ефективність такої інтеграції значною мірою залежить від рівня професійної підготовки педагогів, наявності відповідного навчально-методичного забезпечення, координації їх спільних дій та загальної орієнтації освітнього середовища/процесу на досягнення учнями практико-орієнтованих результатів.

Для узагальнення структури міждисциплінарних взаємозв'язків представимо класифікацію внутрішньо-предметних і міжпредметних зв'язків у навчанні фізики, яка структурується за трьома інтегративними критеріями: змістовно-інформаційним (фактологічні, понятійні, теоретичні, практичні), що забезпечує логіку, системність і наступність засвоєння навчального матеріалу; операційно-діяльнісним (навчально-пізнавальні, ціннісно-орієнтаційні), що активізують розвиток критичного мислення, креативності та організаційно-методичним (епізодичні, систематичні, постійні; індивідуальні, групові, колективні), що дозволяє адаптувати освітній процес до різних навчальних ситуацій.

Опрацювання й узагальнення наукових джерел дозволяє дійти висновку, що інтегроване навчання виконує роль інтелектуального каталізатора, сприяючи розвитку когнітивної гнучкості, критичного мислення учнів, здатності до переносу знань і формування навичок застосування міждисциплінарної інформації в нових умовах.

У структурі сучасної природничої освіти фізика посідає центральне місце як фундаментальна наука, що забезпечує методологічну, понятійну та світоглядну основу для інтеграції знань з інших галузей. Її роль виходить далеко за межі традиційного академічного розуміння окремої навчальної дисципліни – фізика є ключовим змістовим і логічним містком між природничими, технічними та навіть соціальними знаннями. Фізичні моделі, принципи і закони лежать в основі пояснення явищ у хімії (молекулярна взаємодія, енергетика реакцій), біології (біофізичні процеси, фотосинтез, нейрофізіологія), географії (кліматичні процеси, геофізика), інформатиці (теорія сигналів, електроніка), безпеці життєдіяльності (механіка травм, електробезпека), а також мають прикладне значення в інженерії, енергетиці та медицині. Саме через фізику учні отримують уявлення про універсальні закономірності, причинно-наслідкові зв'язки та єдність навколишнього світу, що є основою наукового світогляду [2].

На міждисциплінарному рівні фізика виконує функцію операційної платформи для моделювання та аналізу явищ – від механічних рухів до складних систем. Вона дає учням інструменти для формального опису та обґрунтування реальності, а отже, розвиває вміння працювати з абстрактними поняттями, формулами, графіками, логічними і математичними залежностями [3]. У педагогічному контексті, фізика слугує опорним предметом для інтегрованих проєктів, комплексних задач, STEM-підходів і цифрового моделювання. Таким чином, фізика виконує системоутворювальну функцію в освітньому середовищі, з'єднуючи різні дисциплінарні блоки та забезпечуючи логіку інтегрованого навчального пізнання. У цьому полягає її унікальний дидактичний ефект як ядра міжпредметної інтеграції.

У світлі трансформації сучасної шкільної освіти у напрямі системної реалізації компетентнісного й інтегрованого підходів фізика виступає не лише базовою природничою дисципліною, а й інтелектуальним ядром, що структурує взаємозв'язки між навчальними предметами.

Висновки та перспективи подальших розвідок напряму. На підставі проведеного дослідження встановлено, що міжпредметна інтеграція у навчанні фізики є ефективним інструментом формування ключових компетентностей учнів, зокрема системного мислення, здатності до аналізу міждисциплінарних зв'язків та вирішення комплексних завдань. Доведено, що фізика має високий інтегративний потенціал, оскільки є базою для осмислення природничих, математичних, технічних і соціогуманітарних явищ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Brand B.R., Triplett C.F. Interdisciplinary curriculum: An abandoned concept? *Teachers and Teaching: Theory and Practice*. 2012. Vol. 18, № 3. P. 381–393. DOI: <https://doi.org/10.1080/13540602.2012.629847>.
2. Атаманчук П.С., Муравський С.А. Реалізація можливостей міжпредметних зв'язків для формування наукового світогляду на заняттях із фізики. *Педагогічні науки : зб. наук. пр.* 2010. Вип. 56. С. 209–212.
3. Семенишина Р.В. Формування наукового світогляду старшокласників у процесі вивчення фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка. Кам'янець-Подільський, 2015. 200 с.

Ачкан В.В.

доктор педагогічних наук, професор
(Тернопільський національний
педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка)

ДОСЛІДНИЦЬКА СКЛАДОВА У ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

В умовах реформування системи освіти в Україні, її орієнтації на підготовку особистості, здатної жити і плідно діяти в глобалізованому, інтегрованому світі, швидко адаптуючись до змін, неухильно зростає важливість дослідницьких здібностей та творчих навичок сучасного вчителя математики. Тільки здатність до дослідницької діяльності, швидкої адаптації до сучасних соціально значущих цілей освіти на основі фундаментальної математичної та методичної підготовки створюють умови для успішного вступу у професійну діяльність вчителя математики.

Проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджувались у роботах І.А. Акуленко, В.Г. Бевз, К.В. Власенко, І.Г. Ленчука, І.В. Лов'янової, О.І. Матяш, С.О. Скворцової, Н.А. Тарасенкової, О.С. Чашечнікової та інших. Різні аспекти розвитку дослідницької діяльності студентів присвячені розвідки українських (К.В. Власенко [2], В.І. Таточенко [1] та ін.) та іноземних науковців (Gojak, Yeо [3] та ін.). У той же час питання пошуку ефективних шляхів та засобів розвитку дослідницьких здібностей майбутніх учителів математики у процесі практичної підготовки залишається актуальним.

Практична підготовка здобувачів освіти є невід'ємною складовою підготовки вчителя математики та однією із ключових форм набуття студентами суб'єктивного практичного досвіду педагогічної діяльності. Певного досвіду студенти набувають у процесі квазіпрофесійної педагогічної діяльності на заняттях із методичних дисциплін, педагогічна практика дозволяє розширити цей досвід в умовах реальних загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів. У Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка майбутні вчителі математики проходять як

традиційну виробничу педагогічну практику, так і практикум з впровадження проектної діяльності.

З метою організації дослідницької складової практичної підготовки майбутніх учителів математики у процесі педагогічної практики доцільно:

- ознайомлення студентів починаючи із першої педагогічної практики із педагогічним досвідом дослідницької діяльності закладів освіти (участь у інноваційних проектах, створення експериментальних навчальних майданчиків тощо), із досвідом відомих учителів, які працювали (працюють) у них. Формою звіту в цьому випадку можуть бути презентація або відеофільм, розміщені на спеціальній сторінці у соціальних мережах або на спеціальному блозі, присвяченому педагогічній практиці;

- створення студентами під час проходження практики з проектної діяльності портфоліо інноваційної діяльності. Зокрема, зміст портфоліо під час навчальної практики на бакалавраті може розподілятися за такими напрямками:

- способи, прийоми, засоби підвищення мотивації учнів, створення ситуації успіху в навчальному процесі;
- інноваційні форми проведення уроків;
- інноваційні форми, методи, засоби контролю;
- способи, прийоми організації рефлексії;
- дослідницька діяльність у позакласній роботі учнів, навчальні дослідження громадських організацій тощо;

- проведення студентами під час практики з проектної діяльності на рівні бакалаврату міні-тренінгів, спрямованих на покращення взаємовідносин в учнівському колективі, розвиток в учнів таких особистісних якостей як наполегливість, старанність, вміння долати перешкоди, навички самооцінки, рефлексії власної діяльності, поваги до думки оточуючих тощо;

- ознайомлення із методичним доробком вчителів-математики учасників конкурсів. Наприклад, «Учитель року» (на районному, обласному рівні), «Освіта Тернопільщини» тощо. Результатом такого ознайомлення може бути окрема доповідь і створення добірки відеофрагментів уроків (майстер-класів, візитівок, проектів тощо) та добірки Інтернет-посилань;

- підготовка студентами індивідуального або групового (за умови проходження практики декількома студентами в одному закладі загальної середньої освіти) проекту на тему: "Індивідуальний стиль діяльності вчителя математики";

- залучення студентів до координації та проведення міжнародних конкурсів та змагань. Студенти аналізують ситуацію щодо участі школярів у різноманітних конкурсах та олімпіадах, знайомляться із досвідом учителів щодо підготовки учнів до цих конкурсів, олімпіад, робіт Малої академії наук.

ЛІТЕРАТУРА

1. Таточенко В.І., Гаран І.О. Формування проєктно-дослідницької компетентності майбутніх учителів математики як складової професійної підготовки. *International Science Journal of Education & Linguistics*. Vol. 3, No. 6, 2024, pp. 25-33. doi: 10.46299/j.isjel.20240306.03.

2. Achkan V., Vlasenko K., Sitak, I.V., Lovianova I. and Armash T., The method of using the online course Creative Thinking through Learning Elementary Maths in the Mathematics teacher training system. *Journal of Physics: Conference Series*, 2023, 2611(1), 012003

3. 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>.

Белова-Олейник Ю.Ю.

кандидатка педагогічних наук,

доцентка

(Бердянський державний

педагогічний університет)

ВИВЧЕННЯ АПСАЙКЛІНГУ ЯК ЗАСОБУ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Вимоги екологічного виховання на уроках технологій полягають у формуванні екологічної свідомості, дбайливого ставлення до природи та навичок відповідального природокористування через практичні

завдання, що включають повторне використання матеріалів, створення екологічно безпечних виробів, вирощування рослин та участь в екологічних акціях. Це допомагає розвивати життєві компетенції, любов до природи та відповідальність за навколишнє середовище, сприяючи принципам сталого розвитку.

Тому метою екологічного виховання у майбутніх вчителів технологій є:

- Формування екологічної культури та свідомості.
- Виховання відповідального та дбайливого ставлення до природи.
- Розвиток навичок самоосвітньої діяльності та життєвої компетенції.
- Прищеплення любові до природи та бажання її оберігати.
- Залучання до принципів сталого розвитку.

До прикладів впровадження методів і форм екологічного виховання належать:

1. Практична діяльність з природою.
2. Розвиток навичок повторного використання.
3. Створення екологічно чистих продуктів.
4. Обговорення екологічних проблем.
5. Екологічні акції.

Виходячи з мети та застосовуючи методи і засоби екологічного виховання під час навчального процесу здобувачі освіти можуть обговорювати та створювати проєкти з переробки та повторного використання непотрібних речей, перетворюючи їх на корисні предмети та дизайнерські розробки. Тут є очевидним, що заохочення студентів до створення виробів, що відповідають принципам сталого розвитку та не завдають шкоди довкіллю, будуть сприяти формуванню екологічної свідомості особистості.

Одним із засобів формування екологічної свідомості майбутнього вчителя технологій є вивчення принципів та технологій апсайклінгу.

Апсайклінг (від англ. upcycling) – це творчий процес перетворення відходів або непотрібних речей на нові, функціональні та естетичні предмети з вищою вартістю, ніж у вихідних матеріалів. На відміну від звичайної переробки (ресайклінгу), яка перетворює матеріали на сировину, апсайклінг надає речам нове життя без втрати якості, зменшуючи кількість відходів та навантаження на навколишнє середовище.

До ключових аспектів апсайклінгу, як педагогічного явища у формуванні екологічного виховання можна віднести наступне:

1. Апсайклінг формує та розвиває творчі здібності: Він передбачає творчий підхід до перетворення, де старі речі набувають нової, часто несподіваної форми.

2. Апсайклінг підвищує цінності (Мета – не просто використати, а створити щось більш цінне та бажане, ніж вихідний матеріал)

3. Апсайклінг впливає на ставлення до екології (Це спосіб зменшити споживання ресурсів, кількість сміття та негативний вплив на довкілля).

4. Апсайклінг допомагає усвідомити унікальність перероблених виробів за власним проектом (Вироби, створені шляхом апсайклінгу, є ексклюзивними, бо неможливо отримати ідентичну партію вторинних матеріалів).

5. Апсайклінг виступає засобом філософії усвідомленого споживання, що дає речам друге життя та наповнює їх історією.

Приклади апсайклінгу:

Перетворення старої джинсової куртки на стильну сумку або новий одяг.

Використання дерев'яних піддонів для створення кавових столиків або меблів.

Переробка рекламних банерів на унікальні шопери або аксесуари.

Створення декору для дому з використанням непотрібних шматків тканини, пластикових пляшок чи інших матеріалів.

Таким чином, апсайклінг та екологічне виховання тісно пов'язані: апсайклінг – це творче перетворення старих речей на нові, цінніші продукти, що сприяє зменшенню відходів та бережному ставленню до ресурсів. А екологічне виховання формує відповідальне ставлення до природи, навчаючи свідомому споживанню, і апсайклінг є практичним інструментом для втілення цих ідей, показуючи, як можна створити щось унікальне з непотребу, зменшуючи вплив на навколишнє середовище.

ЛІТЕРАТУРА

1. Власенко О.М. Проблема екологічного виховання школярів – основна складова навчально-виховної роботи // Проблеми формування екологічної свідомості особистості / За ред. О.А.Дубасенюк,

О.Є.Антонової: Зб. наук. праць. – Житомир: Житомирський держ. пед. ун-т, 2003. – С. 25-28.

2. Штефан Л.В. Інноваційні технології в освіті: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УІПА, 2011. – 176 с.

3. Burvall, A., 2019. Intention: Critical Creativity in the Classroom. Blend Education (November 2, 2019).

4. Palestrant, E., 2018. Conversations About Creativity: Art, Writing, Music, Filmmaking, Theatre, Education, Science & the Synergy of Imagination (Creative Thinking Series) (Volume 2). epCreative Enterprises (January 24, 2018).

Белоконь О.О.

здобувач третього (наукового)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

СИНЕРГІЯ РЕАЛЬНОГО ТА ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

У сучасному шкільному курсі фізики навчальний демонстраційний і лабораторний експеримент виступає ключовим засобом формування предметної, і зокрема дослідницької компетентності учнів. Традиційний експеримент має беззаперечну цінність, оскільки забезпечує безпосередній контакт учнів з реальними фізичними явищами, розвиває практичні навички роботи з обладнанням, формує вміння вимірювати, аналізувати й інтерпретувати результати. Проте обмеженість матеріально-технічної бази багатьох шкіл, складність окремих дослідів та потреба в дорогому устаткуванні знижують ефективність його використання.

Віртуальний експеримент у фізичній освіті відкриває унікальні можливості, які важко або навіть неможливо реалізувати в умовах традиційного шкільного кабінету. Завдяки цифровим технологіям стає можливим моделювати складні процеси, що за звичайних умов потребували б дорогого обладнання, значних ресурсів чи спеціальних лабораторних умов. Учні отримують доступ до віртуальних моделей

явищ, які можна багаторазово повторювати, змінюючи параметри досліду та спостерігаючи наслідки цих змін. Це не лише підсилює розуміння фізичних закономірностей, а й формує вміння аналізувати результати, робити висновки та перевіряти гіпотези. Крім того, віртуальний фізичний експеримент забезпечує індивідуалізацію навчання: кожен учень може працювати у власному темпі, обирати рівень складності завдань та отримувати зворотний зв'язок без ризику технічних помилок чи пошкодження обладнання. Такий підхід сприяє розвитку самостійності, критичного мислення, дослідницької активності і творчих здібностей учнів. Важливим є й аспект доступності – учні можуть проводити експерименти навіть поза межами школи, у зручний для себе час, використовуючи відомі цифрові освітні платформи. Серед найпопулярніших: PhET Interactive Simulations та Algodoo з безкоштовними інтерактивними симуляціями з усіх розділів фізики; онлайн-лабораторії Virtual Physics Laboratory, ExploreLearning Gizmos або Labster з готовими віртуальними експериментами, детальними інструкціями та можливостями оцінки результатів. Сучасні мобільні пристрої за допомогою спеціалізованих додатків, таких як Physics Toolbox Suite або Pocket Physics, перетворює смартфон на набір датчиків для реальних вимірювань. В Україні активно розвиваються власні освітні платформи, такі як «Розумники» з віртуальними лабораторіями з фізики, онлайн-курси на платформі Prometheus, а також інтерактивні освітні стимулятори від українських IT-компаній.

Попри очевидні переваги цифрових технологій, віртуальні дослідження мають і низку обмежень, які необхідно враховувати в реальних умовах. Насамперед, вони позбавляють учнів мануальної практики, тобто безпосереднього контакту з фізичним обладнанням. Робота з приладами формує конструкторські здібності, навички спостереження, точного вимірювання, дотримання правил безпеки, моторну координацію та здатність долати труднощі, що виникають у реальних експериментах (наприклад, похибки вимірювань, технічні несправності). Віртуальне середовище не відтворює сенсорного досвіду, який є невід'ємною складовою фізичної освіти. Відсутність можливості торкатися предметів, відчувати їх вагу, температуру чи силу взаємодії позбавляє учнів важливих відчуттів, що сприяють глибшому розумінню явищ. Саме цей живий досвід дозволяє формувати інтуїтивне уявлення про фізичну

реальність, яке важко передати через екран. Методично виправданим вважаємо використання віртуального експерименту на етапі підготовки до реального дослідження або як його логічне продовження для поглибленого аналізу учнями отриманих результатів та їх узагальнення.

Отже, оптимальне використання традиційного та віртуального експерименту в сучасному шкільному курсі фізики має сприяти збереженню фундаментальних принципів експериментального пізнання, забезпечувати синергетичний ефект для глибокого розуміння учнями законів природи, візуалізації та моделювання складних процесів, формування їх предметної компетентності, розвитку пізнавальної активності, дослідницьких і творчих здібностей.

Благодаренко Л.Ю.

доктор педагогічних наук, професор,
Січкач Т.Г.

кандидат фізико-математичних наук,
професор

Козеренко С.І.

кандидат педагогічних наук, доцент
(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ЧОМУ КОМПЕТЕНТНИЙ ВЧИТЕЛЬ ФІЗИКИ ПОВИНЕН БУТИ ОБІЗНАНИЙ З ЕЛЕМЕНТАМИ РАДІОТЕХНІКИ?

Сучасна освіта вимагає від учителя фізики не лише ґрунтового знання фундаментальних законів природи, але й розуміння прикладних аспектів науки, що формують технологічне середовище сучасної цивілізації. Тому сьогодні особливого значення набуває радіотехніка – галузь, без якої неможливо уявити розвиток інформаційного суспільства, телекомунікацій, робототехніки, комп'ютерних технологій, сучасної медицини тощо. Володіння хоча б базовими знаннями з радіотехніки є необхідною складовою фахової компетентності сучасного вчителя фізики. Але в останні роки виникла негативна тенденція щодо коригування навчальних планів підготовки бакалаврів за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» на предмет зменшення кількості навчальних годин з дисциплін циклу науково-предметної підготовки та перегляду

їх переліку. Це призвело до того, що радіотехніка була переміщена до вибіркової частини навчального плану. На жаль, як показує досвід, студенти обирають цю дисципліну неохоче, передбачаючи, що її вивчення вимагатиме від них значних витрат сил та часу. І в цьому вони не помиляються, адже достатніх пропедевтичних знань для вивчення радіотехніки не мають. Виникає замкнене коло: студенти не обирають радіотехніку, оскільки не мають достатнього підґрунтя для її вивчення, а у підсумку вчитель фізики взагалі не буде мати знань з радіотехніки, хоча вони йому вкрай необхідні.

Отже, спробуємо відповісти на запитання – чому компетентний вчитель обов'язково повинен буди обізнаний з елементами радіотехніки?

Фізика традиційно розглядається як фундаментальна наука, яка пояснює закони природи. Однак ефективність викладання цього предмета значно підвищується, коли знання мають практичний вихід у техніку та інженерію. Саме радіотехніка є основою успішного забезпечення такого виходу.

Учитель, який демонструє зв'язок теоретичних положень фізики з функціонуванням реальної апаратури – від найпростіших радіоприймачів до сучасних мобільних пристроїв – формує в учнів розуміння цілісності науково-технічної картини світу. Крім того, в навчанні фізики не потрібно забувати про такий його важливий аспект, як політехнічний, який поєднує теоретичні знання із практичною технічною підготовкою учнів. Саме фізика завжди були тим навчальним предметом, який забезпечував формування в учнів технічної грамотності, що сприяло вибору професій фізико-технічного спрямування.

Тому знання з радіотехніки мають для вчителя фізики велике значення: вони дозволяють йому не лише ознайомити учнів з будовою та принципом роботи технічних засобів, але й пояснити їм фізичні основи їх функціонування. Це сприяє формуванню в учнів інженерного мислення, а це є ключовим завданням STEM-освіти. В контексті цього не можна не відзначити, що в сучасному навчальному середовищі модель STEM-освіти набуває пріоритетного значення. Вона передбачає інтеграцію науки, технологій, інженерії та математики, а отже, вимагає від учителя фізики володіння не тільки теоретичними, але й прикладними знаннями. Елементи радіотехніки – це практичне поле для реалізації STEM-підходу: створення простих електронних схем і датчиків;

конструювання радіоприймачів та передавачів; ознайомлення з принципами цифрового сигналу. Такі види діяльності не лише підвищують інтерес учнів до фізики, але й формують у них компетентності, необхідні для подальшої участі у технічних проєктах і дослідженнях. І, нарешті, найголовніше: розвиток сучасної економіки ґрунтується на технологіях інформаційного обміну, цифровізації та автоматизації. Усі ці процеси неможливі без знань з електроніки та радіотехніки. Вчитель фізики, який обізнаний у цих сферах, здатний орієнтувати учнів у виборі актуальних професій майбутнього: телекомунікації, мікроелектроніка, робототехніка, біомедичні технології тощо.

Крім того, радіотехнічна грамотність сприяє формуванню критичного мислення учнів у сфері техніки, що є необхідним у сучасному світі швидких технологічних змін. Учитель, який застосовує у навчанні елементи радіотехніки, показує учням, що фізика – це не абстрактна система рівнянь, а наука, яка живе у кожному смартфоні, комп'ютері, радіоприймачі або у системах бездротової зарядки. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації учнів, руйнує бар'єр між теорією та практикою і формує сучасний науково-технічний світогляд.

Викладання фізики – це не просто передача формул і законів. Це, перш за все, демонстрація того, як ці закони працюють у реальному світі. Тому для сучасного вчителя фізики важливо не лише глибоко знати свій предмет, але й уміти пов'язати його з повсякденним життям учнів. І в цьому контексті радіотехніка відіграє ключову роль, оскільки дозволяє перетворити теоретичні знання на практичні навички, що є головною вимогою сучасної освіти. Таким чином, знання з радіотехніки необхідні для кожного майбутнього вчителя фізики, який прагне ефективно працювати. Тому радіотехніку доцільно повернути до переліку обов'язкових дисциплін науково-предметного циклу підготовки у навчальних планах зі спеціальності «Середня освіта (фізика).

ЛІТЕРАТУРА

1. М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко, Т.Г. Січкара. Забезпечення фундаментальної і прикладної інноваційно-дослідницької спрямованості освітнього процесу з фізики в педагогічних університетах. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Випуск 27. 2021. С. 53-55.

Благодаренко Л.Ю.

доктор педагогічних наук, професор,

Алещенко В.В.

здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Калініченко В.А.

здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ PHET НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Починаючи з 2020-го року і до сьогоднішнього дня, питання дистанційного навчання в Україні є особливо актуальним. Початком переходу до масштабної цифровізації освітнього процесу стала пандемія COVID-19. З того моменту усі навчальні заклади були вимушені перейти до дистанційного формату здобуття знань. З початком повномасштабного вторгнення на території України ситуація тільки ускладнилася: постійна небезпека обстрілів, руйнування шкіл та закладів вищої освіти, нестабільний зв'язок, масова вимушена міграція. У зв'язку з такими змінами, стало неможливим повноцінне проведення практичних і лабораторних занять з фізики, а також організація фізичного експерименту. Через те, що доступ до шкільних та університетських лабораторій відсутній, практичні навички учнів та студентів значно погіршилися. Особливо відчутно це стало при вступі абітурієнтів на спеціальності фізико-технічної та природничо-наукової спрямованості, де практикум з реальними інструментами та приладами є ключовим для отримання рівня компетентності, визначеного державним стандартом вищої освіти. Тому в закладах середньої та вищої освіти України було запроваджено використання такої освітньої платформи, як онлайн-лабораторія PhET Interactive Simulation [1]. Практичний досвід показує, що інтерактивні симуляції допомагають краще зрозуміти теорію і водночас розвивати основні практичні навички навіть тоді, коли навчання відбувається дистанційно. Але, попри здавалося б позитивні результати, велика кількість фахівців продовжує наголошувати на тому,

що симуляції можуть лише частково компенсувати відсутність лабораторних занять, проте не здатні повністю відтворити роботу з реальними приладами, що критично важливо для формування фахових компетенцій. За останні десять років була проведена велика експериментальна робота з метою дослідження ефективності використання симулятора PhET. Одним з дослідів є квазі-експеримент на Філіппінах. У дослідженні використовувалися як якісні, так і кількісні підходи: дані збиралися за допомогою інтерв'ю та тестів, створених дослідниками. Результати досліджень показали підвищення рівня загальної успішності учнів та студентів після інтеграції інтерактивних симуляцій PhET в освітній процес. Таким чином, онлайн-лабораторія є ефективним інструментом для покращення успішності учнів та студентів у ході вивчення природничих наук, особливо фізики [2].

Сьогодні науковці та представники педагогічної спільноти продовжують активну роботу у напрямку визначення ефективності використання симуляцій PhET у дистанційному навчанні та їх впливу на якість засвоєння навчального матеріалу. Зокрема, основна увага звертається на такі важливі аспекти:

1. Дослідження функціональних можливостей симуляцій PhET та найбільш сприятливих умов їх інтеграції з традиційними, а також інноваційними методами навчання фізики та інших природничих наук.

2. Встановлення рівня зацікавленості та мотивації учнів та студентів під час роботи з віртуальними симуляціями.

3. Проведення порівняльного аналізу результатів навчальних досягнень учнів та студентів при використанні інтерактивних комп'ютерних симуляцій PhET в освітньому процесі. Таким чином, інтерактивні симуляції PhET відкривають нові можливості для організації навчання, адже вони дозволяють поєднувати теоретичні знання з дослідницькою діяльністю, що особливо важливо при вивченні фізики та інших природничих наук. Основна особливість застосування таких симуляцій – це можливість забезпечення гнучкої адаптації завдань до рівня підготовки учнів та студентів. За свідченням вчителів та викладачів фізики, використання PhET сприяє кращому розумінню наукових теорій та основних понять і законів фізики та інших природничих наук, дозволяє забезпечити формування експериментаторських умінь, а також

є важливим чинником стимуляції пізнавальної активності і мотиваційної готовності. Учні та студенти, які працюють в навчальному середовищі з використанням інтерактивних симуляцій, частіше ставлять запитання, висувають гіпотези та намагаються самостійно перевіряти їх у ході відтворення певних властивостей реальних систем. Але слід зауважити, що окрім вище зазначених переваг, інтерактивні комп'ютерні симуляції PhET мають також певні недоліки, а саме:

1) обмеженість переліку елементів навчального матеріалу, оскільки симуляція містить не всі навчальні теми, при цьому зміст деяких тем є спрощеним і не забезпечує засвоєння знань на достатньому рівні;

2) симуляції не завжди у повній мірі відтворюють властивості реальних об'єктів, тому не здатні замінити реальний лабораторний експеримент.

Отже, використання інтерактивних симуляцій PhET в освітньому процесі є ефективним інструментом для підвищення мотивації учнів та студентів, розвитку критичного мислення та кращого розуміння складних природничо-наукових концепцій. Попри окремі недоліки (відсутність практичних навичок роботи з обладнанням чи технічні обмеження) віртуальні лабораторії слід розглядати як важливе доповнення до традиційних методів та інших інноваційних методів навчання, що розширює можливості сучасної природничо-наукової освіти та робить її більш гнучкою та доступною.

ЛІТЕРАТУРА

1. PhET Interactive Simulations. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://phet.colorado.edu/uk/>

2. Using PhET Interactive Simulations to Improve the Learners' Performance in Science. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://jurnal.ahmar.id/index.php/eduline/article/view/2981?utm_source

Благодаренко Л.Ю.

доктор педагогічних наук, професор

Василенко С.Л.

кандидат фізико-математичних наук,
доцент

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ВИВЧЕННЯ ЗВУКОВИХ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ІНФОРМАТИКА)»

Звукові та електромагнітні хвилі займають важливе місце в системі фізичних знань, а в повсякденному житті ми постійно маємо з ними справу. Проте, вивчення питань, що стосуються звукових та електромагнітних хвиль, є досить складним для майбутніх вчителів інформатики, особливо з урахуванням фактичної відсутності в них необхідних пропедевтичних знань з попередніх курсів фізики, які на цій спеціальності вивчаються у надто скороченому та спрощеному вигляді. Але практичний досвід показує, що за продуманої та методично обгрунтованої організації освітнього процесу, правильної та чіткої постановки цілей та доречного вибору методик навчання, можна досягти позитивних кінцевих результатів.

Нами визначено умови успішного засвоєння студентами навчального матеріалу розділу «Механічні та електромагнітні хвилі», серед яких основними можна вважати такі, як:

- формування позитивної мотиваційної орієнтації, поступове і послідовне введення основних понять теорії механічних та електромагнітних хвиль з їх адаптацією до навчальних можливостей студентів;
- чітке дотримання такого методичного правила: не починати пояснення навчального матеріалу до того моменту, поки не забезпечена теоретична база знань, на основі яких будуть вводитися основні поняття з теорії звукових та електромагнітних хвиль;
- активне використання ілюстративного матеріалу, що забезпечить наочність викладання і дозволить створювати у свідомості студентів конкретні уявлення про хвильові процеси;
- забезпечення проблемності навчального матеріалу, але в такому контексті, коли студент розуміє, що він розв'язує проблему не тільки для

отримання оцінки, але їй для себе особисто, оскільки в подальшому відповідні знання і уміння їй будуть необхідні у його житті та професійній діяльності.

У ході навчання фізики ми активно використовуємо навчальні проекти, виконання яких забезпечує залучення студентів до наукового пошуку та набуття ними досвіду розв'язування практичних завдань. Для ефективного засвоєння майбутніми вчителями інформатики питань з теорії звукових та електромагнітних хвиль, нами розроблено навчальний проєкт «Людина у світі звуків», метою якого є організація самостійної пізнавальної діяльності студентів у напрямку ознайомлення із властивостями ультразвуку та інфразвуку, їх дією на живі організми, а також застосуванням у різних сферах науки і техніки та для побутових потреб.

Особливу увагу ми пропонуємо звернути на вивчення електромагнітних хвиль, оскільки з цим навчальним матеріалом ситуація набагато складніша, ніж при вивченні механічних хвиль. Це пояснюється тим, що студенти не володіють поняттями електричного, магнітного та електромагнітного полів на такому рівні, щоб зрозуміти механізм виникнення електромагнітних хвиль. На попередніх етапах навчання вони вже опанували поняття електричного та магнітного полів, але чіткого уявлення про електромагнітне поле не мають. У недостатній мірі в них також сформовані поняття про напруженість електричного поля та індукцію магнітного поля. Разом з тим, без розуміння механізму виникнення електромагнітної хвилі не можна усвідомити особливості її поширення та взаємодії з речовиною. Вивчення електромагнітних хвиль завершується такими важливими питаннями як радіозв'язок та телебачення, радіолокація, радары та радіотелескопи. На нашу думку, ці питання доцільно опрацювати у режимі проєктної діяльності, до того ж досвід виконання проєктів студенти мають. Тому їм можна доручити самостійно скласти план проєкту та визначити основні складові його теоретичної і практичної частин. На цьому етапі освітнього процесу у студентів вже сформований достатній рівень знань з теорії електромагнітних хвиль, тому вони здатні успішно опанувати нову інформацію, при цьому їх цілеспрямована самостійна пізнавальна діяльність матиме значний педагогічний ефект.

На завершальному етапі вивчення електромагнітних хвиль слід продемонструвати студентам таблицю електромагнітних хвиль, яка

дозволить їм наочно ознайомитися з параметрами електромагнітних хвиль, діапазонами їх довжин та джерелами випромінювання. Таблиця в такому вигляді є більш наочною і зрозумілою для студентів і може успішно використовуватися з метою узагальнення і систематизації знань після вивчення розділу «Механічні та електромагнітні хвилі», а також у ході тестування з окремих питань цього розділу.

Таким чином, враховуючи об'єктивні ускладнення, що виникають у майбутніх учителів інформатики при засвоєнні питань з розділу «Механічні та електромагнітні хвилі», необхідно обирати моделі навчання з урахуванням конкретних специфічних особливостей даного освітнього середовища, що дозволить забезпечити ефективне опанування студентами змістовно-інформаційних компонентів навчального матеріалу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шут М.І., Благодаренко Л.Ю., Січкара Т.Г., Василенко С.Л. Підвищення якості навчання фізики як традиційно актуальна і багатопланова освітня проблема. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця: ВДМУ, 2023. №4. С. 79-88.

2. Микола Шут, Людмила Благодаренко, Тарас Січкара. Фізична освіта – найважливіший компонент освітньої системи України. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 3. Бердянськ. 2023. С. 577-586.

Благодаренко Л.Ю.

доктор педагогічних наук, професор,

Герасимчук Є. В.

здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

КВАНТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЯК ЗАЦІКАВИТИ УЧНІВ ФІЗИКОЮ ЧЕРЕЗ ЇЇ ПРАКТИЧНІ ЗАСТОСУВАННЯ?

Останнім часом у науковому пізнанні особливої значущості набувають питання більш глибокого осмислення квантового світу і, що

саме головне, нові підходи до розуміння необхідності урахування цих особливостей в теоретичних та експериментальних дослідженнях. Адже незважаючи на видатні досягнення квантової фізики, її висновки і результати залишаються незвичними для нас на відміну від висновків і результатів класичної фізики, хоча на справі вони не суперечать одне одному. Нині квантова фізика виходить на новий етап свого розвитку. Чим він характеризується? Насамперед тим, що сучасна квантова фізика поєднує у собі класичну фізика, квантову інформатику, інженерію. Саме таке поєднання створило найсприятливіші умови для виникнення нових інноваційних технологій. Так, на основі фундаментальних положень квантової фізики вдалося досягти надтекучості не лише у рідкому гелії, але і в інших речовинах, зокрема у твердому гелії, і науковці продовжують використовувати квантові ефекти для дослідження цього явища. Багато дискусій ведеться також по проблемі квантового комп'ютера. Поки що він не створений, але вже у найближчому майбутньому може стати яскравим прикладом прикладних застосувань квантової фізики. Значні успіхи вже зараз має квантова оптика у передачі сигналів по волоконних кабелях за допомогою одиночних фотонів. Одним з цікавих напрямів досліджень у квантовій фізиці є створення компактного пристрою для магніторезонансної терапії в медицині, яким лікар зможе користуватися як апаратом для ультразвукової діагностики, тобто він буде ручним. Завдяки успіхам квантової фізики відкриваються величезні перспективи в технологіях вимірювань слабких сигналів. А це дасть можливість вимірювати слабкі поля, наприклад, поля, що створюються у зв'язку з нейродіяльністю людського мозку. Таким чином, найближчим часом науково-технічний прогрес буде забезпечуватися трьома прикладними напрямками квантових технологій: обчисленнями, передаванням інформації та вимірюваннями. Сучасна наука стверджує: саме на основі використання квантових технологій можна створити найбільш швидкі, точні та енергозберігаючі пристрої. Як бачимо, в сучасному світі застосування квантової фізики є найважливішими технологічними напрямками, а тому їх можливості мають бути піднесені на ще більш високий рівень. Головною умовою успіху на шляху вирішення цього завдання стає прискорення процесу переходу від фундаментальної науки до прикладних інновацій. Саме тому з основами квантової фізики має бути обізнана кожна сучасна людина, в іншому разі

вона простке відстане від життя і не буде розуміти тих змін, які відбуватимуться навколо неї.

Починаючи вивчення квантової фізики, необхідно здійснити огляд її розвитку, обґрунтувати її значення у становленні сучасної, квантово-релятивістської картини світу, а також наголосити, що квантова фізика є унікальною галуззю науки, яка вивчає як фізику мікросвіту, так й еволюцію і структуру Всесвіту в цілому. Особливу увагу слід звернути на той факт, що у квантовій фізиці існує багато невирішених проблем, які пов'язані між собою і мають як теоретичний, так і експериментальний характер. Важливо наголосити, що розв'язання сучасних проблем квантової фізики дозволить відповісти на важливі питання світобудови, одержати пояснення багатьох незрозумілих явищ, забезпечити можливості створення і використання квантових технологій.

І головне – слід акцентувати на тому, що на сучасному етапі розвитку науки одержано експериментальні результати, які підтверджують правильність підходів до розгляду окремих аспектів сучасних проблем квантової фізики. Це, зокрема, відкриття гравітаційних хвиль та одержання першої в історії розвитку астрофізики реальної фотографія чорної дірки – результати, які є важливими кроками у справі розв'язання проблем квантової фізики.

Проте вивчення основ квантової фізики в закладах як вищої, так і середньої освіти супроводжується певними проблемами, які пов'язані з недостатнім рівнем попередніх знань студентів та учнів, а також відсутністю в них достатньо розвинутого абстрактного мислення, що не дозволяє уявити об'єкти мікросвіту і зрозуміти процеси, які в ньому відбуваються. Внаслідок цього знання з квантової фізики залишаються для студентів і учнів дещо абстрактними, оскільки вони не завжди усвідомлюють можливості їх практичного застосування. Крім того, квантова фізика є складною для більшості студентів та учнів внаслідок її особливостей та відмінностей від класичної фізики. Тому однією з найважливіших цілей в навчанні квантової фізики є системне, впродовж вивчення курсу, ознайомлення студентів та учнів з можливостями і перспективами квантових технологій, а також теоретичними проблемами квантової фізики, розв'язання яких може перевернути наші уявлення про світобудову. Таким чином, для підвищення рівня засвоєння студентами та учнями понять квантової фізики та створення позитивної

мотивації до її вивчення необхідно формувати в них розуміння значущості квантових технологій для розвитку науки, суспільства та життєдіяльності кожної людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Л.Ю. Благодаренко, С.Л. Василенко. Модель організації світнього процесу при вивченні сучасних проблем квантової фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2022. Випуск 28. С. 46-49.

Вишковський О.В.

завідувач лабораторією кафедри
професійної підготовки,
документознавства та публічного
управління, аспірант
(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ-ПЕДАГОГІВ

Проблема формування безпечного освітнього простору під час організації підготовки майбутніх фахівців сфери професійної освіти актуалізовано турбулентними умовами глобалізаційного характеру, а в Україні нині є надважливим питанням у сфері освіти, науки й інноватики, оскільки зумовлено воєнною експансією сусідньої держави. Одним із пріоритетних напрямів професійної підготовки майбутніх фахівців-педагогів у закладах вищої освіти (далі – ЗВО) має бути визначено соціальним замовленням держави на сформованість потенціалу усіх учасників освітнього процесу на – формування безпечного Я-простору (персоніфікована безпека); забезпечення безпечного локального простору (колективної безпеки); реалізація стратегії безпеки освітнього простору ЗВО (інституційна безпека). Виокремлено види безпеки особистості, а саме: фізична (особистісна); громадянська (політична); духовна (морально-етична); екологічна; підприємницька; інформаційна; трудова (професійна) та споживацька [1].

У межах наукового проєкту «Освітня політика якості й безпеки життєдіяльності соціокультурних форм для сталого розвитку України» (ДР 0122U000046) в Українського державного університету імені Михайла Драгоманова науковим колективом на чолі з проф. Н. Рідей здійснено аналіз освітньої політики якості й безпеки життєдіяльності соціокультурних форм освіти впродовж життя [2], що у контексті реалізації національної безпеки України охоплює гуманітарну, соціальну та економічну складові і потребує відповідно підготовленого персоналу для реагування на виклики сьогодення. Актуалізовано проблематику неперервної освіти за соціокультурними чинниками, які, по-перше, пов'язано з розвитком системи неперервної освіти, а по-друге, з процесами засвоєння нових життєвих, соціальних, професійних реалій та формування оновленого практично-корисного досвіду щодо реалізації освітньої політики якості й безпеки життєдіяльності соціокультурних форм ЗВО. Саме тому освіта дорослих проголошується своєрідним поєднанням принципів навчання впродовж життя з принципами освіти дорослих, як результат формування інформаційного суспільства з високим рівнем культурної свідомості.

Запропоновано формати подальшого використання семантичного профілю для оцінки життєдіяльності [3]: збереження чинних стабільних параметрів диференціальної шкали; впровадження динамічних показників; затвердження синергетичної моделі взаємозв'язку між показниками рівня життя в соціокультурному просторі та їх вимірювання в контексті семантичного профілю. Наслідки змін семантичного профілю визначають нові характеристики в різних сферах суспільної діяльності. Алгоритм трансформації семантичного профілю в контексті соціокультурного впливу має кілька рівнів: фундаментальний, динамічний, синергетичний, що дає змогу розглядати проблему якості та безпеки життєдіяльності як у стабільному (переважно на інституційному), так і в динамічному (переважно на функціональному) форматі.

Здійснено спробу виокремити вагомі характерні ознаки безпечного освітнього простору ЗВО, а саме: безпечна інфраструктура ЗВО (належні і комфортні умови життєдіяльності усіх учасників освітнього процесу згідно встановлених санітарно-гігієнічних норм та вимог пожежної, електро- та епідеміо-безпеки, ефективних умов забезпечення

евакуаційних коридорів, систем відеоспостереження та сповіщення щодо надзвичайних ситуацій та укомплектованого укриття; взаємодія з представниками Державної служби України з надзвичайних ситуацій); позитивний психоемоційний та комфортний клімат педагогічного колективу та здобувачів освіти (взаємини, що побудовано на принципах довіри, доброзичливості і толерантності між усіма учасниками освітнього процесу, «нульове» толерування булінгу чи дискримінації); ефективні процедури і алгоритми дій у надзвичайних ситуаціях (техногенного, природного та соціального характеру); інтеграція штучного інтелекту задля моніторингу рівня кібербезпеки та захисту інформаційних даних від кібератак.

Перспективними напрямками дослідження є формування стратегії безпечного освітнього простору в ЗВО на засадах сталого розвитку з використанням інноваційних комп'ютерно-орієнтованих технологій за для ефективного забезпечення місії, візії, дотримання цінностей та реалізації плану стратегічного розвитку ЗВО на принципах аксіологічного футуризму, академічної етики та доброчесності, забезпечення безбар'єрності, гендерної рівності та інклюзії, ментального здоров'я суспільства, транспарентного та партисипативного стилів управління та організації освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців-педагогів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цимбал Б.М. Особливості системи безпеки особистості у публічному управлінні. *Публічне управління: український вимір: матеріали науково-практичної конференції (7 грудня 2022 року, м. Харків)*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023 С.72-73.
2. Ridei N., Tytova N., Kanova L., Slonovska O., Panchenko L. Educational policy of life quality of social and cultural forms of the educational organization throughout life. *Amazonia Investiga*. 2022. №11(56), pp.73-81.
3. Ridei N., Tytova N., Sydorenko T., Tsymbal S., Liashenko M. Changes in the semantic profile to evaluate the quality and safety of life. *Amazonia Investiga*. 2023. № 12(71), pp.242-251.

Гончарова А.А.

здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Школа О.В.

доктор педагогічних наук, професор
(Бердянський державний
педагогічний університет)

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ФОРМУВАННІ ЦІЛІСНИХ УЯВЛЕНЬ ШКОЛЯРІВ ПРО СУЧАСНУ ФІЗИЧНУ КАРТИНУ СВІТУ

Сучасна освіта стикається з необхідністю формування у школярів не фрагментарних знань з окремих предметів, а цілісного наукового світогляду. Особливо актуальним це питання стає у контексті викладання фізики – науки, яка є фундаментом для розуміння природних процесів та технологічного прогресу людства. Фізична картина світу як узагальнене уявлення про структуру та закономірності природи може бути сформована лише через систему міжпредметних зв'язків, що дозволяють учням побачити єдність і взаємозв'язок усіх природничих явищ. Сучасна фізична картина світу охоплює кілька рівнів організації матерії: від субатомного до космологічного. Кожен з цих рівнів вимагає залучення знань з суміжних наук для повного розуміння. Так, квантова механіка тісно пов'язана з хімією через електронну будову атомів, біофізика поєднує фізичні принципи з життєвими процесами, а астрофізика інтегрує фізичні закони з космологічними уявленнями.

Математика, як відомо, є мовою фізики, тому міжпредметні зв'язки фізики з нею мають особливе значення. Математичні моделі дозволяють не лише описувати фізичні явища, але й прогнозувати нові ефекти та закономірності. При вивченні механіки учні застосовують основи диференціального та інтегрального числення для опису руху, у електродинаміці використовують векторний аналіз для розуміння електричних та магнітних полів. Квантова механіка взагалі неможлива без складного математичного апарату лінійної алгебри та теорії ймовірностей. Отже, важливо показати школярам, що математичні формули у фізиці – це не абстрактні символи, а відображення глибинних закономірностей природи.

Зв'язок фізики і хімії особливо яскраво проявляється на атомно-молекулярному рівні. Електронна будова атомів, яку вивчають у фізиці,

безпосередньо визначає хімічні властивості елементів та їх сполук. Квантова механіка пояснює природу хімічного зв'язку, періодичність властивостей елементів, механізми каталізу. Термодинаміка закладає теоретичні основи для розуміння хімічних реакцій, їх спрямованості та енергетики. Сучасні напрями, такі як фізична хімія та хімічна фізика, демонструють повну інтеграцію цих наук. Школярі, розуміючи ці зв'язки, формують уявлення про єдність матеріального світу на мікрорівні.

Живі організми також підкоряються тим самим фізичним законам, що і неживі системи, але демонструють унікальні властивості, пов'язані з їх організацією та функціонуванням. Біофізичний підхід дозволяє пояснити механізми зору і слуху, роботу нервової системи, процеси фотосинтезу та дихання. Молекулярна біологія неможлива без розуміння квантових ефектів у біологічних системах. ДНК, білки, ферменти – усе це молекулярні машини, що працюють за законами квантової механіки та термодинаміки. Використання на уроках фізики інформації екологічної тематики демонструє дію фізичних принципів в екосистемах, кругообіг енергії та речовини в біосфері. Це загалом формує у школярів розуміння єдності живої та неживої природи.

Нарешті, сучасна фізика немислима без потужних комп'ютерних технологій. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь, моделювання складних систем, обробка експериментальних даних – усе це вимагає інтеграції фізики з інформатикою. Комп'ютерне моделювання дозволяє “побачити” процеси, недоступні для безпосереднього спостереження: рух електронів в атомі, еволюцію зірок, поведінку елементарних частинок. Віртуальні лабораторії розширюють можливості фізичного експерименту, роблять складні дослідження доступними для школярів. Штучний інтелект та машинне навчання все активніше сьогодні стають інструментами фізичних досліджень, відкривають нові можливості для аналізу великих масивів даних в астрофізиці, фізиці елементарних частинок, матеріалознавстві.

Очевидно, що ефективність реалізації міжпредметних зв'язків потребує спільних координованих зусиль вчителів різних предметів, але головними, на наш погляд, є такі методичні підходи:

- координація навчальних програм з різних предметів для забезпечення логічної послідовності вивчення взаємопов'язаних тем;

- використання інтегрованих уроків, де одночасно розглядаються фізичні, хімічні, біологічні аспекти природних явищ;
- впровадження проектної діяльності міжпредметного характеру, що дозволяє учням самостійно досліджувати комплексні проблеми;
- проведення демонстраційних експериментів, що ілюструють універсальність фізичних законів у різних природних процесах.

Прикладами інтеграційних тем можуть бути: 1) «Світло і життя» – інтеграція оптики, фотохімії та біології при вивченні фотосинтезу, зору, впливу ультрафіолетового випромінювання на живі організми; 2) «Енергія та енергетика» – термодинаміка, екологія, хімія горіння, біоенергетика в комплексному розгляді енергетичних проблем сучасності; 3) «Наноматеріали і нанотехнології» – квантова фізика, хімія, матеріалознавство, біологія для розуміння принципів створення та застосування наноструктур.

Таким чином, реалізація міжпредметних зв'язків у навчанні фізики є ключовим фактором формування у школярів цілісного наукового світогляду та розуміння сучасної фізичної картини світу. Інтеграція фізичних знань з математикою, хімією, біологією та інформатикою дозволяє продемонструвати єдність природи та універсальність фізичних законів, розвиває системне мислення учнів, готує їх до життя в епоху високих технологій. Міжпредметний підхід у фізичній освіті виступає важливим інструментом модернізації навчального процесу, забезпечуючи підготовку нового покоління, здатного до творчої інноваційної діяльності та розв'язання комплексних проблем сучасності.

Горбатюк І.А.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ З ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДО ПРОЄКТНОГО УПРАВЛІННЯ

Протягом тривалого кейс-метод, як метод навчання утримує лідируючі позиції, активно використовується в практиці бізнес-освіти та

вважається одним із найефективніших засобів формування у студентів навичок аналізу та вирішення прикладних задач. Гарвардська бізнес-школа майже 90% навчання приділяє аналізу конкретних кейсів, зберігаючи при цьому пріоритет методологічних досліджень у бізнес-навчанні [1].

Високий рівень визнання такого методу зумовлює його використання і в інших напрямках, таких як навчання інженерії програмного забезпечення, зокрема у формуванні готовності майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення до проєктного управління.

Функціональна основа готовності майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення до проєктного управління включає наступні функції [2]:

- Планування та ретельне визначення пріоритетів (проєктних і персональних).
- Максимізація бізнес-цінності проєкту за рахунок правильно створеної стратегії його реалізації.
- Співпраця зі спонсором проєкту, командою та експертами зі сфери, необхідної для формування стратегії реалізації проєкту.
- Використання як традиційних, так і agile інструментів, техніки та методів для кожного проєкту.
- Пояснення важливих бізнес-аспектів проєкту іншим.
- Керування елементами проєкту (не обмежуючись графіком, вартістю, ресурсами та ризиками).
- Увага до критично важливих технічних елементів проєктного управління.

У відповідності до функціональної основи, кожна з наведених функцій має відповідні результати навчання згідно з навчальною програмою. Результати навчання, у свою чергу, проєціюються у наступні освітні компоненти:

- Групова динаміка і комунікації.
- Моделювання та проєктування програмного забезпечення.
- Фінансовий менеджмент IT-проєктів.
- Аналіз вимог до програмного забезпечення.
- Архітектура та проєктування програмного забезпечення.
- Менеджмент проєктів з розробки програмного забезпечення.

Враховуючи специфіку освітніх компонент, кейс-метод обрано для впровадження у процес вивчення «Групова динаміка і комунікації» та «Менеджмент проектів з розробки програмного забезпечення».

Групова динаміка і комунікації. Кейс, розроблений для цієї освітньої компоненти, акцентує увагу на таких функціях, як «пояснення важливих бізнес-аспектів проекту іншим» та «співпраця зі спонсором проекту, командою та експертами у сфері, необхідній для формування стратегії реалізації проекту».

Його мета полягає у виявленні потенційних проблем комунікації у групі чи команді, що можуть перешкоджати успішній реалізації проекту, а також у формуванні в майбутніх бакалаврів умінь знаходити шляхи їх подолання.

Менеджмент проектів з розробки програмного забезпечення. Створений кейс, дає можливість майбутнім бакалаврам вирішити проблеми пов'язані з використанням неоптимальної методології. Основний акцент зроблено на такі функції, як «використання як традиційних, так і agile інструментів, техніки та методів для кожного проекту» та «керування елементами проекту (не обмежуючись графіком, вартістю, ресурсами та ризиками)».

Використання кейс-методу в освітніх компонентах «Групова динаміка і комунікації» та «Менеджмент проектів з розробки програмного забезпечення» сприяє формуванню у майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення практичних умінь ефективної командної взаємодії та професійного управління проектами, що забезпечує підвищення якості їх підготовки до майбутньої професійної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Harvard Business School (2003). Teaching by the case method. Retrieved from <https://www.hbs.edu/teaching/case-method/Pages/default.aspx>
2. Горбатюк І. Функціональна основа проектного управління майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2023. №3(90). С. 22-26. [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-3\(90\)-22-26](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-3(90)-22-26)

Горбатюк Л.В.

кандидатка педагогічних наук,

доцентка

(Бердянський державний
педагогічний університет)

ГЕНЕРАТИВНИЙ ДИЗАЙН ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИКЛАДАННІ ІНЖЕНЕРНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ: НОВІ ПІДХОДИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Сучасні тенденції розвитку цифрових технологій суттєво впливають на процес професійної підготовки майбутніх викладачів у галузі комп'ютерних технологій. Інженерна комп'ютерна графіка як дисципліна набуває нового змісту завдяки інтеграції інструментів штучного інтелекту (AI) та генеративного дизайну. Такі підходи дозволяють формувати у студентів не лише технічні навички, але й креативність, критичне мислення та здатність до міждисциплінарної інтеграції.

Метою дослідження є обґрунтування доцільності використання технологій генеративного дизайну та штучного інтелекту у викладанні інженерної комп'ютерної графіки, а також розробка прикладів інтегрованих навчальних завдань для поєднання традиційних та AI-орієнтованих підходів.

Використання генеративного дизайну та адитивних технологій дозволяє втілити в життя найвибагливіші ідеї конструктора, створити якісно нові машини та досягнути прогресу в архітектурі та машинобудуванні [1, 2]. Викладання інженерної комп'ютерної графіки традиційно орієнтується на вивчення базових принципів креслення, моделювання, роботи з САД-системами. Водночас інтеграція генеративного дизайну та штучного інтелекту відкриває нові можливості для розвитку компетентностей студентів [3].

Використання генеративного дизайну у навчанні сприяє формуванню розуміння процесів оптимізації конструкцій. Наприклад, студентам можна запропонувати завдання зі створення 3D-моделі деталі в традиційній САД-системі, а потім використати інструменти генеративного дизайну для пошуку оптимізованої структури. Таке поєднання дозволяє порівняти ручні підходи з автоматизованими, оцінити ефективність та доцільність кожного з них.

Інтеграція штучного інтелекту дозволяє вивчати принципи роботи алгоритмів машинного навчання у сфері графіки. Практичним завданням може стати використання нейромереж для генерації візуальних варіантів конструкцій, аналізу їх параметрів та вибору оптимальних рішень. Це підвищує мотивацію студентів і робить процес навчання більш наближеним до сучасних професійних практик.

Застосування цифрових технологій у поєднанні з традиційними методами навчання забезпечує гнучкість освітнього процесу. Зокрема, студенти можуть виконувати завдання, де необхідно створити креслення деталі вручну, а потім перевести його у цифровий формат та оптимізувати за допомогою AI-системи. Такі завдання розвивають уміння поєднувати класичні навички з інноваційними підходами.

Поєднання традиційних методів побудови моделей із застосуванням інструментів AI сприяє ефективній інтеграції новітніх технологій у навчальний процес. Наведемо окремі приклади можливих завдань:

1. Побудова базового креслення вручну та в CAD-середовищі. Студенти створюють ескіз та креслення деталі у традиційний спосіб (папір або AutoCAD). З використанням Fusion 360 здійснюють порівняння власної моделі з автоматично згенерованої геометрії.

2. Оптимізація конструкції за допомогою генеративного дизайну. Студентам пропонується завдання створити опору для механізму у SolidWorks, після чого використати інструмент генеративного дизайну у Fusion 360 для отримання кількох альтернативних рішень. Порівняти результати за параметрами міцності та ваги ці моделі з власною моделлю.

3. Проектування із заданими обмеженнями. Студентам пропонується розробити 3D-модель кронштейна, враховуючи певні вимоги та обмеження (розміри, матеріал, максимальне навантаження). Потім вони використовують AI для автоматичної генерації оптимізованої структури та виконують аналіз її технологічності.

4. Візуалізація та презентація результатів. Створені студентами моделі у CAD-редакторі порівнюється з варіантами, отриманими за допомогою генеративного дизайну. Результати презентуються у вигляді слайдів або короткої технічної доповіді, що також сприяє розвитку комунікативних навичок.

5. Міні-проект «AI + традиційний підхід». Студенти в групах виконують проєкт (наприклад, елемент меблів, корпус пристрою),

комбінуючи традиційне проектування та генеративний дизайн. Оцінюється як інженерна обґрунтованість, так і креативність підходів.

Такі завдання сприяють поєднанню класичних навичок роботи з кресленнями та сучасних підходів до цифрового проектування, що формує у студентів більш комплексну професійну підготовку.

Отже, використання генеративного дизайну та технологій штучного інтелекту у викладанні інженерної комп'ютерної графіки відкриває нові перспективи для підготовки майбутніх викладачів цифрових технологій. Поєднання традиційних методів з AI-підходами сприяє формуванню комплексних компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності у цифровому суспільстві. Проте використання AI у навчання породжує низку викликів, серед яких дотримання академічної доброчесності та уникнення повної залежності від алгоритмів. Актуальним на сьогодні є і питання підготовки викладачів до роботи з інтелектуальними системами, оновлення освітніх програм та розробки методичних рекомендацій з урахуванням можливостей цифрових інструментів та розробки нових методик оцінювання результатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ніколаєнко В.В. Особливості використання генеративного дизайну в архітектурі / В.В. Ніколаєнко // Академічна й університетська наука: результати та перспективи : зб. наук. пр. за матеріалами XVI Міжнар. наук.-практ. конф., 12 – 13 груд. 2023 р. – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2023. – С. 67–69. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/14230>
2. Яцюченко, Р. Генеративний дизайн та адитивний синтез: інноваційні підходи до проектування та виробництва в машинобудуванні / Р. Яцюченко, А. Деренівська // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 7–11 квітня 2025 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2025. – Ч. 2. – С. 144.
3. Zhang, Y., & Leung, H. (2020). Artificial intelligence in education: Applications and trends. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(2), 175-199. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>

Гранат Р.А.

здобувачка третього (наукового) рівня вищої освіти

(Український державний університет імені Михайла Драгоманова)

МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЦІЛЕЙ, РЕЗУЛЬТАТІВ ТА УМОВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Моделювання змісту навчання фізики та астрономії – це здатність учителя створювати, адаптувати та вдосконалювати навчальні матеріали таким чином, щоб вони відповідали потребам учнів, сучасним науковим досягненням та методичним підходам. Це не просто переказ інформації з підручника, а творчий процес, який допомагає зробити складні фізичні поняття доступними, цікавими та зрозумілими. Учитель, який володіє цією компетентністю, здатний перетворити теоретичний матеріал на динамічну та захопливу подорож у світ науки. Тому здатність до доцільного моделювання змісту навчання можна вважати ключовою фаховою компетентністю вчителя фізики та астрономії. Які завдання повинен виконати вчитель під час моделювання змісту навчального матеріалу?

1. Адаптувати навчальний матеріал з урахуванням вікових особливостей, рівня підготовки та інтересів учнів. 2. Передбачити міжпредметні зв'язки, які дозволять інтегрувати фізику та астрономію з іншими науками (математикою, хімією, біологією) та повсякденним життям, що допоможе учням уявити фізику не як абстрактний навчальний предмет, а як частину реального світу. 3. Запланувати використання сучасних технологій, зокрема, таких, як інтерактивні моделі, симуляції, віртуальні лабораторії, щоб візуалізувати складні процеси, які неможливо продемонструвати засобами фізичного експерименту. Наприклад, моделювання руху планет у Сонячній системі. 4. Обрати або самостійно розробити методичні підходи до розвитку продуктивного мислення учнів, що вимагає постановки дослідницьких завдань, які передбачатимуть самостійне формулювання гіпотез, пошук можливостей розв'язання проблем та перевірку достовірності результатів.

Сучасна освіта орієнтується на формування у здобувачів компетентностей, визначених у Державному стандарті та освітніх програмах. У цьому контексті здатність майбутніх учителів фізики до моделювання змісту навчання набуває важливого значення оскільки саме вона забезпечує цілеспрямований відбір, структурування та подання навчального матеріалу відповідно до програмних результатів навчання. Отже, така здатність не лише визначає ефективність реалізації освітніх програм, а й впливає на якість підготовки учнів до подальшої освіти та професійної діяльності.

А тепер встановимо, що повинен постійно робити майбутній вчитель фізики та астрономії, що розвивати і вдосконалювати свою здатність до моделювання змісту навчання. Важливо постійно оновлювати знання, ретельно слідкувати за новинами у світі не лише фізики та астрономії, але й педагогічних технологій. Брати активну участь у різних формах роботи, які використовуються у ході його науково-предметної підготовки, зокрема, таких, як проєктне навчання, фізичний практикум, спецкурси. Необхідно отримувати у своїх викладачів не тільки фундаментальні знання безпосередньо з фізики та астрономії, але й переймати у них цікаві методики навчання, підходи до проведення занять та позааудиторної роботи. І при цьому намагатися розробляти власні моделі навчання, робити презентації до своєї навчальної роботи, створювати інтерактивні завдання з тих питань, які вивчаються у ході навчання фізики та астрономії. Як бачимо, вивчення дисциплін циклу науково-предметної підготовки забезпечує значні можливості здійснення пропедевтичної фахової підготовки студентів, що дозволяє формувати фахові компетентності послідовно та цілеспрямовано, починаючи з перших етапів навчання у закладі вищої освіти.

Якщо ж у вчителя в достатній мірі сформована фазова компетентність щодо моделювання змісту навчання, то він буде не просто навчати своїх учнів фізики та астрономії – він надихатиме учнів на пізнання, допоможе їм розкрити свій потенціал та сформуванню цілісної картини світу. Саме ця фахова компетентність забезпечує перетворення звичайний уроку фізики або астрономії на захопливий процес відкриття, оскільки дозволить забезпечити системність і науковість фізичної освіти; формування в учнів ключових і предметних компетентностей; підвищення їх мотивації до вивчення фізики через використання практичних прикладів і задач; відповідність якості знань з фізики та астрономії до програмних результатів навчання.

Таким чином, можна зробити висновок: моделювання змісту навчання розглядається як цілеспрямований процес конструювання навчального матеріалу на основі аналізу цілей, результатів та умов навчання. У випадку фізики та астрономії воно передбачає: відбір фундаментальних знань та понять, що забезпечують системність навчання; врахування міжпредметних зв'язків та інтеграційних можливостей; визначення оптимальної логіки та послідовності вивчення навчального матеріалу; адаптацію змісту до рівня пізнавальних можливостей учнів. Відповідно, здатність до моделювання змісту навчання є інтегративною характеристикою професійної компетентності вчителя фізики, що поєднує знання предмета, методичні вміння та розуміння освітніх стандартів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Микола Шут, Людмила Благодаренко, Тарас Січкач. Підвищення якості підготовки науково-педагогічних кадрів як ключова проблема в галузі фізичної освіти в Україні. Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. К-ПНУ імені Івана Огієнка. 2024. Випуск 30: Проблеми сучасних науково-освітніх трансформацій у підготовці фахівців природничо-математичного профілю. С.39–43.
2. 5. Благодаренко Л.Ю., Гранат Р.А. Значення дисциплін науково-предметного циклу у формуванні фахових компетентностей майбутніх учителів фізики та астрономії. Наукові записки Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти. №1 (5). 2025. С. 19-26.

Дерябіна Ю.С.

асистент

(Бердянський державний педагогічний університет)

СЕРВІС WORDWALL ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Сучасний світ характеризується динамічним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, що вимагає підготовки фахівців, здатних швидко адаптуватися та ефективно їх опановувати.

Вища освіта в Україні набуває змін і потребує модернізації задля підготовки обізнаних та конкурентоспроможних фахівців, що сприятиме підтримці і розвитку економіки, науки та технологій. Запровадження в освітній процес інформаційно-комунікаційних технологій є однією з форм інноваційних методів навчання, яке на сьогодні має виступати на ряду з традиційними. Крім цього, вони допомагають здобувачам вищої освіти засвоїти нові знання, сформувати навички самостійної роботи та активізувати пізнавальну діяльність.

Дисципліна «Вища математика» є фундаментальною для багатьох спеціальностей. Серед більшості здобувачів поширеною є проблема сприйняття предмету як складного та абстрактного. Через це рівень зацікавленості до вивчення стає дуже низьким.

Для забезпечення активізації пізнавальної діяльності здобувачів є запровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема елементів гейміфікації за допомогою сервісу Wordwall.

Питанням активізації пізнавальної активності здобувачів вищої освіти з використання інформаційно-комунікаційних технологій займались науковці: Вітюк А. [1], Гончарук В. [2], Івлієва О. [3], Коновенко Н. [1], Федченко Ю. [1] та інші.

У своєму дослідженні Гончарук В. висвітлює питання щодо формування пізнавальної активності здобувачів вищої освіти як комплексний процес, який ґрунтується на розвитку стійких пізнавальних мотивів, інтеграції особистісно орієнтованих технологій в освітній процес та активне застосування сучасних інформаційно-комп'ютерних засобів [2].

Івлієва О. піднімає питання щодо впровадження інноваційних педагогічних методів при викладанні вищої математики, зокрема проєктного навчання, колективної роботи в групах, гейміфікації, що в свою чергу зацікавляють здобувачів до вивчення предмету [3].

Науковці Вітюк А., Федченко Ю., Коновенко Н. наголошують, що використання інноваційних технологій при викладанні вищої математики активізують освітній процес і дадуть змогу розвинути критичне мислення студентів [1].

Попри велику кількість наукових праць питання активізації пізнавальної діяльності здобувачів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій залишається актуальним.

До одного з засобів інформаційно-комунікаційних технологій належить гейміфікація. Гейміфікація – це стратегія, що застосовує ігрову механіку та винагороди для мотивації та активності користувачів[4]. З точки зору освітньої сфери, вона дає можливість здобувачам змагатись, отримувати миттєвий зворотній зв'язок, візуалізувати складні поняття, що в свою чергу сприятиме глибшому засвоєнню матеріалу, організації самостійної роботи та стимулом до вивчення дисципліни.

Сьогодні популярним сервісом виступає Wordwall – сервіс для створення інтерактивних завдань. До переваг цього застосунку можна віднести: велика кількість шаблонів, україномовний інтерфейс, можливість вводити формули або додати зображення з завданнями, що є важливим для математичних дисциплін, не потребує додаткової реєстрації здобувачів, миттєвий зворотній зв'язок у вигляді демонстрації правильних відповідей. До недоліків варто віднести обмеженість в безкоштовній версії у кількості створення вправ та недоступності всіх шаблонів.

Аналізуючи можливості сервісу, було виділено напрямки його використання при викладанні дисципліни «Вища математика». Нами було сформовано таблицю, в якій виокремлена розділи вищої математики, приклад шаблону і дидактичну мету використання сервісу Wordwall при викладанні курсу вищої математики (таблиця 1).

Таблиця 1

Приклади використання сервісу Wordwall при викладанні вищої математики

Розділ вищої математики	Класифікація шаблонів ігор у Wordwall	Дидактична мета
Числові множини	«Групове сортування»	Розвиток навичок класифікації та вміння швидко ідентифікувати тип числа, що є базовою компетенцією для подальшого вивчення математичного аналізу.
Комплексні числа	«Збіг»	Відпрацювання навичок арифметичних дій з комплексними числами.

Границі числової послідовності	«Флеш-картки»	Сприяння оперативному запам'ятовуванню ключових визначень і теорем.
Диференціювання функцій	«Вікторина»	Формування навичок швидкого обчислення похідних.
Інтегрування функцій	«Вікторина»	Розвиток навичок застосування різних методів інтегрування.
Диференціальні рівняння	«Групове сортування»	Розвиток уміння відрізняти рівняння за типами: однорідні, лінійні, з відокремлюваними змінними.
Теорія ймовірностей	«Колесо фортуни»	Теоретичне опитування основних правил та понять теорії ймовірності.
Статистика	«Завершіть речення»	Закріплення понять та термінології.

Зазначимо, що використання сервісу буде доречно для актуалізації опорних знань або самостійного повторення здобувачами певної теми.

Висновки. Освітній процес в Україні потребує змін. Поєднання традиційного навчання з інформаційно-комунікаційними технологіями дасть змогу підготувати сучасного та конкурентоспроможного фахівця. Одним із засобів активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти у процесі вивчення дисципліни «Вища математика» є застосування гейміфікації за допомогою сервісу «Wordwall». У процесі дослідження застосунку нами було вивчено можливості та наведено приклади застосування відповідного сервісу.

Перспективами подальшого дослідження бачимо в проведенні педагогічного експерименту для виявлення кількісного і якісного аналізу ефективності запропонованих ігор.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вітюк А. В., Федченко Ю. С., Коновенко Н. Г. Сучасні підходи до вивчення вищої математики у закладах вищої освіти. *Economic space*. 2025. №201. С. 281–287.
2. Гончарук В. Формування пізнавальної активності здобувачів вищої освіти в умовах війни. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2022. №83. С.155–158.

3. Івлієва, О. Інноваційні педагогічні методи у викладанні вищої математики для студентів морських спеціальностей. Актуальні питання гуманітарних наук. 2025. Вип. 83, том 2, с.283–288.

4. Саган О.В. Гейміфікація як сучасний освітній тренд. Збірник наукових праць «Педагогічні науки». 2022. Вип. 100. С. 12–18.

5. Сервіс Wordwall: <https://wordwall.net/account/basiclimit> (дата звернення: 22.09.2025 р.).

Джус К. С.

здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Алексєєва Г.М.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

(Бердянський державний
педагогічний університет)

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Актуальність теми дослідження зумовлена масштабними трансформаціями освітнього простору, які відбуваються в умовах цифровізації та глобальних суспільних викликів. Застосування технологій штучного інтелекту стає одним із провідних напрямів модернізації освіти, адже дозволяє формувати адаптивні навчальні середовища, автоматизувати процеси оцінювання та забезпечувати аналітичну підтримку педагогічних рішень. В українському контексті ця тенденція набуває особливого значення у зв'язку з воєнним станом і завданнями післявоєнної відбудови, коли постає потреба у швидкій підготовці конкурентоспроможних фахівців для різних галузей.

Державні стратегічні документи, зокрема Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України до 2030 року та Концепція розвитку цифрових компетентностей, визначають інтеграцію ШІ та цифрових інструментів оцінювання як пріоритет державної політики. Це підкреслює важливість переходу від традиційних методів контролю знань до інноваційних технологічних рішень, здатних забезпечити об'єктивність, прозорість та орієнтацію на потреби сучасного ринку праці.

Науковий дискурс останніх років відображає інтенсивний інтерес до використання штучного інтелекту в освіті. Проте більшість досліджень зосереджуються переважно на загальнотеоретичних та концептуальних питаннях, залишаючи поза увагою розробку конкретних моделей інтеграції ШІ у процес оцінювання компетентностей. У цьому контексті актуальною постає потреба у створенні науково обґрунтованих підходів, які поєднуюватимуть сучасні технології з педагогічними методиками та етичними стандартами.

Таким чином, дослідження інтеграції технологій штучного інтелекту в освітнє середовище має не лише наукове, а й прикладне значення, оскільки воно спрямоване на підвищення ефективності освітнього процесу, вдосконалення системи оцінювання та формування цифрових компетентностей здобувачів освіти.

Метою дослідження є аналіз теоретичних підходів до інтеграції технологій штучного інтелекту в освітнє середовище України, з урахуванням глобальних тенденцій, викликів воєнного стану та перспектив цифрової трансформації.

Аналіз літератури засвідчує, що питання застосування штучного інтелекту в освіті перебуває у фокусі як світових, так і національних досліджень. У працях зарубіжних авторів підкреслюється, що AI не можна розглядати виключно як інструмент автоматизації, оскільки він трансформує структуру доступу, ідентичності та влади в освітньому середовищі [3; 5]. Дослідження, присвячені проблематиці цифрового неоколоніалізму [2], звертають увагу на те, що більшість моделей штучного інтелекту створені на базі західних даних, що ускладнює інтеграцію локальних культурних і мовних контекстів. Праці, виконані у країнах Глобального Півдня [4], акцентують на інфраструктурних бар'єрах та мовній нерівності, які перешкоджають широкому впровадженню інтелектуальних технологій у систему освіти.

В українському науковому дискурсі [1] особливе значення має поєднання можливостей штучного інтелекту з національними завданнями цифрової трансформації освіти, особливо в умовах війни, коли питання доступності та якості навчання виходять на передній план. Таким чином, аналіз джерел дозволяє виокремити як значні переваги інтеграції ШІ в освітнє середовище (персоналізація навчання,

оптимізація процесів оцінювання, підвищення ефективності управління), так і ризики, пов'язані з культурною адаптацією, нерівністю доступу та викликами для академічної доброчесності.

Основне дослідження. Інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ) в освітнє середовище України потребує комплексного теоретичного обґрунтування, яке враховує як глобальні тенденції, так і національні соціокультурні та економічні умови [6]. Сучасні підходи свідчать, що потенціал ШІ у сфері освіти виходить далеко за межі автоматизації рутинних завдань. Його застосування змінює саму структуру освітнього процесу, відкриваючи можливості для формування персоналізованих траєкторій навчання, вдосконалення систем оцінювання та підвищення ефективності управління освітніми закладами.

Першим напрямом теоретичного осмислення є компетентнісний підхід, який став домінуючим у сучасній педагогіці. У цьому контексті ШІ розглядається як інструмент, здатний підтримувати розвиток ключових компетентностей, визначених Концепцією розвитку цифрових компетентностей в Україні. Завдяки алгоритмам аналізу даних та машинного навчання освітні системи можуть адаптуватися до рівня підготовки здобувачів, визначати їхні сильні та слабкі сторони, а також забезпечувати індивідуальні рекомендації для подальшого навчання. Це дозволяє перейти від масової стандартизованої освіти до моделі, яка враховує унікальні потреби кожного студента.

Другим теоретичним підґрунтям є системний підхід, який трактує освіту як складну динамічну систему з численними взаємозв'язками між суб'єктами, процесами та результатами [3]. Інтеграція ШІ у таку систему передбачає не лише створення окремих цифрових інструментів, а й розробку цілісної екосистеми, де алгоритми виконують роль регуляторів освітнього середовища. Наприклад, системи прогнозування результатів навчання на основі великих даних можуть допомагати адміністраціям закладів освіти у плануванні ресурсів, відборі навчальних програм та моніторингу якості. Таким чином, штучний інтелект стає не ізольованою технологією, а інтегрованим елементом освітньої інфраструктури.

Не менш важливим є діяльнісний підхід, у межах якого ШІ розглядається як інструмент підтримки навчальної діяльності здобувачів та професійної діяльності викладачів [1]. Використання інтелектуальних

чат-ботів, автоматизованих систем оцінювання, адаптивних навчальних платформ сприяє підвищенню мотивації студентів і водночас зменшує навантаження на викладачів, дозволяючи їм більше уваги приділяти творчим аспектам педагогічної взаємодії. Важливим елементом цього підходу є також гейміфікація навчального процесу, яку ШІ здатний реалізувати через створення динамічного та інтерактивного освітнього середовища.

Четвертим методологічним підходом виступає технологічний, який акцентує на технічних можливостях і обмеженнях впровадження ШІ в освіту [5]. Зокрема, у фокусі досліджень перебувають питання безпеки персональних даних студентів, прозорості алгоритмів та запобігання алгоритмічним упередженням. Європейський регламент «AI Act» відносить освітні системи до категорії високого ризику, що означає підвищені вимоги до їхньої надійності та підзвітності. Для України, яка прагне інтегруватися у європейський освітній простір, це створює завдання не лише технічного, а й правового та етичного характеру.

Важливим аспектом інтеграції ШІ є питання академічної доброчесності. Генеративні моделі, здатні створювати тексти, розв'язки задач чи навіть наукові статті, ставлять під сумнів традиційні підходи до оцінювання. Це вимагає від освітньої спільноти пошуку нових форм контролю знань, орієнтованих на розвиток критичного мислення, креативності та здатності працювати з інформацією. Таким чином, ключовим завданням стає не заборона використання ШІ, а формування культури його етичного та відповідального застосування.

Окрему увагу варто приділити українському контексту, адже умови воєнного стану і масовий перехід на дистанційне та змішане навчання значно посилили актуальність цифрових рішень. Штучний інтелект може стати дієвим інструментом для підтримки якості освіти у кризових умовах, забезпечуючи гнучкість, доступність і стійкість освітнього процесу. Водночас обмеженість ресурсів, інфраструктурні проблеми та потреба у локалізації контенту створюють серйозні виклики для широкого впровадження інтелектуальних технологій.



Рис. Модель інтеграційних підходів до штучного інтелекту в освіті.

Порівняння із зарубіжним досвідом свідчить, що провідні університети світу активно впроваджують системи на основі ШІ для автоматизованого оцінювання, моніторингу навчальної активності та формування індивідуальних освітніх траєкторій. В Україні подібні ініціативи лише починають реалізовуватися, однак уже зараз простежується інтерес до використання аналітичних платформ, інтелектуальних чат-ботів та адаптивних навчальних систем у закладах професійної та вищої освіти. Це свідчить про потенціал швидкого поширення таких технологій за умови наявності належної нормативної, технічної та методичної підтримки.

Отже, теоретичні підходи до інтеграції ШІ в освітнє середовище поєднують компетентнісну орієнтацію, системне бачення, діяльнісну спрямованість та технологічні обмеження. Вони дозволяють сформувати цілісну модель, яка враховує як можливості, так і ризики впровадження штучного інтелекту. Для України ключовим завданням є не лише технічне запозичення готових рішень, а й розробка власних моделей, що відповідають національним освітнім пріоритетам і контексту воєнних та післявоєнних реалій.

Висновок. Таким чином, інтеграція технологій штучного інтелекту в освітнє середовище потребує поєднання компетентнісного, системного, діяльнісного та технологічного підходів, що забезпечує її наукову й

практичну обґрунтованість. Впровадження ШІ дозволяє створювати адаптивні системи навчання та оцінювання, здатні підвищити якість підготовки фахівців навіть в умовах воєнного стану та післявоєнної відбудови. Водночас ключовим завданням залишається формування етичних і правових рамок використання цих технологій та адаптація їх до національного контексту. Теоретичне осмислення дає підґрунтя для створення власних моделей, що відповідатимуть освітнім пріоритетам України й сприятимуть її інтеграції в європейський простір.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеева Г. М. Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності: монографія. Бердянськ: БДПУ, 2014. 269 с.

2. Баліка Л., Капральцев Д., Перець В. Педагогічні умови формування компетентностей фахівців у закладах вищої освіти. Педагогічна наука і освіта XXI століття, (4), 2025. С. 101-110 <https://pse.itup.com.ua/index.php/pse/article/view/95/83> (дата звернення: 23.08.2025)

3. Васильєва С. О., Деркач Д. М. Поняття «штучного інтелекту» у сучасному науковому дискурсі. Теорія та методика навчання та виховання. Випуск 58. 2025. С. 151 – 163 <http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/methodics/article/view/17726> (дата звернення: 23.08.2025)

4. Куцак Л.В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 74. 2025. С. 27-37. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-74-27-37> (дата звернення: 23.08.2025)

5. Кравченко Н., Алексеева Г., Горбатюк Л., Хоменко С. Організація виховної роботи закладу освіти під час карантину засобами інформаційно-комп'ютерних технологій. Наукові записки БДПУ. Сер.: Педагогічні науки. 2022. Вип. 1. С. 177-188.

6. Alalaq Ahmed S. The History of the Artificial Intelligence Revolution and the Nature of Generative AI Work. DS Journal of Artificial Intelligence and Robotics 2(4). 2025. pp. 1-15

Кириченко А.В.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ПОЗАУРОЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Сучасна система освіти переживає значні трансформації, пов'язані з цифровізацією та вимушеним переходом до змішаного формату навчання. Це, з одного боку, створює нові можливості для використання інформаційних технологій, з іншого – ставить перед учителями і учнями низку викликів. Особливо це стосується навчання фізики, що поєднує теоретичні знання та експериментаторську діяльність. При цьому основним завданням навчання фізики залишається формування в учнів мотивації та пізнавального інтересу. Традиційно значну роль в ефективному виконанні цих освітніх завдань відіграє позаурочна діяльність, яка дозволяє не тільки поглибити зміст деяких питань шкільного курсу фізики, але й вийти за межі шкільної програми, що у значній мірі сприятиме розвитку творчості, дослідницьких навичок та наукового мислення. Зрозуміло, що в умовах змішаного навчання організація такої роботи вимагає нових підходів, методів та засобів.

Визначимо функціональні можливості позаурочної діяльності учнів з фізики в умовах змішаного навчання. Найголовніше – це формування інтересу до фізики і розуміння її значення у розвитку наукової сфери. Для учнів забезпечуються можливості отримання додаткових знань, особливо з історії фізики, а також ознайомлення із сучасними фізичними досягненнями, що дозволяє кожному з них оцінити роль фізики як для розвитку країни, так і для себе особисто. Також в умовах змішаного навчання, зокрема, його дистанційної складової, стає цілком можливою і навіть більш ефективною організація віртуальних лабораторних експериментів, які моделюють реальні процеси. Змішане навчання забезпечує також ефективну підготовку учнів до участі в олімпіадах та конкурсах з фізики. Це пояснюється тим, що за таких умов учні працюють під керівництвом вчителя, який безпосередньо у ході очного

спілкування дає їм необхідні настанови, але далі учні працюють самостійно у зручному для них режимі. Не викликає сумніву, що такий формат діяльності є набагато ефективнішим під час поглиблення знань з фізики. У той же час, в умовах змішаного формату навчання забезпечується спільна робота учнів у наукових гуртках, проектах чи дослідницьких групах, що дозволяє їм взаємодіяти, розвивати комунікативні навички і набувати високого рівня соціалізації. Таким чином, позаурочна діяльність учнів в умовах змішаного навчання набуває більш сучасних ознак, а також більш варіативних функціональних можливостей.

Безумовно, важливою складовою змішаного формату навчання є дистанційна, оскільки вона у значній мірі ефективніше забезпечує використання нетрадиційних форм організації освітнього процесу з фізики. Це, зокрема, віртуальні наукові гуртки. Використання платформ Zoom, Google Meet, Microsoft Teams дозволяє створювати регулярні зустрічі, під час яких учні обговорюють цікаві фізичні явища, виконують індивідуальні теоретичні та експериментальні завдання, презентують результати власних фізичних досліджень. Важливу роль у підвищенні знань учнів відіграють онлайн-олімпіади та конкурси. Сьогодні дедалі більше заходів такого плану відбувається в дистанційному форматі. Це дає можливість учням з будь-якого регіону брати участь у престижних конкурсах. При цьому забезпечуються комфортні для учнів психологічні умови, оскільки вони менше хвилюються, а, отже, більш вдумливо працюють над завданнями олімпіад або конкурсів. У ході вивчення фізики на особливу увагу заслуговують віртуальні експерименти та симуляції. Завдяки онлайн-платформам PhET, Algodoo, Crocodile Physics учні можуть відтворювати досліди, які складно або неможливо виконувати в шкільних лабораторіях. Велику зацікавленість в учнів викликають наукові проекти та індивідуальні дослідження. Учні можуть самостійно проводити спостереження за природними явищами, збирати статистичні дані (наприклад, зміни температури чи атмосферного тиску) та аналізувати їх із використанням цифрових інструментів. Також з метою популяризації фізики як науки викладачі університетів та відомі науковці фізики можуть проводити відкриті лекції, доступні в мережі, та вебінари. Це розширює коло знань учнів і мотивує їх до самостійного навчання. Як бачимо, в умовах змішаного навчання функціональні

можливості позаурочної діяльності значно розширюються, а саме: отримання знань стає більш доступним, оскільки участь учнів у наукових і освітніх заходах можлива незалежно від географічного розташування; також воно стає більш гнучким, тому що учні можуть самостійно обирати зручний час для виконання завдань; використання електронних бібліотек, відео, інтерактивних платформ забезпечує різноманітність освітніх ресурсів; на новий рівень виходить індивідуалізація навчання, оскільки кожний учень може працювати у власному темпі, обираючи освітні завдання відповідно до особистих інтересів.

Отже, позаурочна діяльність учнів з фізики в умовах змішаного навчання є важливим засобом підтримки інтересу до науки, розвитку пізнавальної активності та дослідницьких умінь. Ефективна організація позурочної діяльності можлива за умови творчого підходу вчителя до планування її змісту, використання сучасних цифрових технологій, а також поєднання віртуальних і реальних форм роботи. Саме в такому форматі позаурочна діяльність з фізики здатна виконувати свою головну функцію – формувати в учнів науковий світогляд, інтерес до пізнання та здатність застосовувати знання у життєвих ситуаціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Микола Шут, Людмила Благодаренко, Тарас Січкач. Фізична освіта – найважливіший компонент освітньої системи України. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 3. Бердянськ. 2023. С. 577-586.

2. Шут М.І., Благодаренко Л.Ю. Проблеми підготовки компетентного вчителя фізики в рамках реалізації проекту «Нова українська школа». Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Вип. 3., 2019. С. 432-439.

Коваленко А.В.

здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник Панова С.О.

кандидатка педагогічних наук,
старша викладачка

(Бердянський державний
педагогічний університет)

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ ОСВІТНИХ ВТРАТ З МАТЕМАТИКИ

Освітні втрати у математиці в Україні посилюються під впливом пандемії, війни, перебоїв із навчальним процесом [1]. За даними PISA-2022, втрати сягають 1,5–2 років [1]. Потрібні негайні системні дії держави, шкіл і громад для запобігання зростанню освітньої нерівності [1].

Метою даного дослідження є: визначення інноваційні технології, що застосовуються для компенсації освітніх втрат з математики; аналіз умов їх ефективності й обмеження; сформулювати рекомендації щодо шляхів їх інтеграції у шкільну практику, зокрема для учнів з особливими потребами.

Можна виокремити ряд інноваційних технологій та методів для компенсації освітніх втрат з математики. Зокрема Державні заходи / наказ МОН №1591 – створення програм, курсів, факультативів [1]. Ними передбачено інтеграцію адаптивних онлайн-курсів, розробку методичних матеріалів, створення тренінгів для вчителів. Такі курси включають короткі відеолекції, практику з автоматичною перевіркою завдань та можливість персоналізованої траєкторії навчання.

Також, застосування ІКТ для дітей з ООП – онлайн-ігри, інтерактивні додатки, електронні ресурси [2]. Використовуються сервіси з адаптивною складністю (Khan Academy, Matific, GeoGebra), які дозволяють учням із різним рівнем підготовки працювати у власному темпі. Важливим є застосування візуалізацій, озвучування завдань, тактильних матеріалів і мультисенсорних технологій.

Платформа “ПОВІР” – гейміфікація, інтерактив, соціально-емоційне навчання [3]. Вона пропонує учням завдання у форматі місії,

віртуальних нагород і змагань, що підвищує мотивацію. Додатково інтегруються вправи на розвиток критичного мислення, логічного аналізу та робота в парах або малих групах.

Нестандартні стратегії – зелена школа, табори, “помідоро”-метод [4]. Застосовується поєднання навчання на свіжому повітрі, проектна робота та гейміфікація повсякденних завдань. «Помідоро»-метод допомагає структурувати навчальний час, знижуючи втому й підвищуючи концентрацію. У літніх таборах застосовують елементи STEM та математичних квестів.

Музей математики “Кубоїд” – інтерактивні експонати, онлайн-програми [5]. Це середовище, де учні можуть експериментувати з математичними моделями, відчуваючи практичну цінність знань. Онлайн-версія музею дозволяє віртуальні відвідування, інтегровані з навчальними завданнями.

Отже, умови ефективності інноваційних технологій та методів для компенсації освітніх втрат з математики є такі: 1) чітка діагностика втрат [1]; 2) підготовка вчителів до ІКТ та гейміфікації; 3) інфраструктура та технічна підтримка; 4) психологічний супровід і зниження стресу [4]; 5) гнучкість форматів (очне, змішане, дистанційне); 6) партнерство з громадами й ГО.

Також залишаються не вирішені такі проблеми як: нерівний доступ до технологій; обмежені ресурси; високий психологічний тиск на учнів і педагогів; нестача часу у навчальних програмах; недостатня методична підтримка.

Рекомендації для реалізації інноваційні педагогічних технологій: розробити стандартизовані діагностичні інструменти; підтримувати інноваційні проєкти («ПОВІР», музеї); інтегрувати ІКТ, гейміфікацію, адаптивне навчання в освітній процес; розвивати психологічний супровід; створювати партнерства між школами, громадами й технологічними компаніями; Гнучко поєднувати формати навчання.

Таким чином інноваційні педагогічні технології в Україні вже частково застосовуються - через державні накази, платформи - і показують позитивні результати (зростання мотивації учнів, залучення, можливість більш персоналізованої роботи). Найефективніші стратегії - ті, що поєднують технології + психологічну підтримку + адаптивність + мотиваційний компонент. Для масштабної та тривалої компенсації

освітніх втрат з математики потрібна скоординована політика, ресурси, системна методична підтримка, та постійне оцінювання й коригування програм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про заходи, спрямовані на надолуження освітніх втрат з математики. Наказ Міністерства освіти і науки України № 1591 від 07 листопада 2024 р. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zakhody-spriamovani-na-nadoluzhennia-osvitnikh-vtrat-z-matematyky?utm_source (дата звернення: 23.09.2025).

2. Сергеева Н . Подолання освітніх втрат учнів з особливими освітніми потребами початкової та базової середньої школи засобами ІКТ | Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови. Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови. URL: <https://spp.org.ua/index.php/journal/article/view/250> (дата звернення: 23.09.2025).

3. Надолуження освітніх втрат із платформою “ПОВІР”: найбільш затребуваний предмет – математика. Нова українська школа | Веб-ресурс НУШ. URL: https://nus.org.ua/2025/05/13/nadoluzhennya-osvitnih-vtrat-iz-platformoyu-povir-najbilsh-zatrebuwanyj-predmet-matematyka/?utm_source (дата звернення: 23.09.2025).

4. Інновації та нестандартні стратегії реагування: яким може бути надолуження освітніх втрат з математики?. URL: https://imzo.gov.ua/2024/12/27/innovatsii-ta-nestandardni-stratehii-reahuvannia-iaakym-mozhe-buty-nadoluzhennia-osvitnikh-vtrat-z-matematyky/?utm_source (дата звернення: 23.09.2025).

5. Подолання освітніх втрат у математиці – створили Музей математики «Кубоїд»!. Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/news/podolannia-osvitnikh-vtrat-u-matematytsi-stvoryly-muzei-matematyky-kuboid?utm_source=chatgpt.com&__cf_chl_tk=WTxfLMp1tbgottsRQod3.b6Yoya9CbduYM.sHUYdlzwI-1758713132-1.0.1.1-f_DiTLgt52Ai6jXgTN7y12eN3.1zqfqCTjz_3AubUsI (дата звернення: 23.09.2025)

Колісниченко Д.С.

асистент

Ковачов С.С.

науковий співробітник

Сичікова Я.О.

докторка технічних наук, професор,

проректор з наукової роботи

(Бердянський державний

педагогічний університет)

ПРОФЕСІЙНА ІДЕНТИЧНІСТЬ У НАНОНАУЦІ: ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ФАХІВЦЯ

Галузь нанонауки стала одним із найперспективніших напрямків сучасної науки й техніки, що швидко розвиваються. Вона має міждисциплінарний характер, що призводить до революційних змін у секторах критичної інфраструктури, включаючи розробки подвійного призначення [1, 2].

Від фахівців у сфері нанонауки очікується володіння основами нанотехнологій, спеціальними знаннями та інженерними принципами. Кваліфікаційні вимоги часто включають вчений ступінь у відповідних галузях у поєднанні зі спеціальним навчанням методам і застосуванням нанотехнологій. Окрім технічних та традиційних знань, фахівці мають володіти аналітичним мисленням для вирішення складних завдань, креативністю, гнучкістю, навичками командної роботи та управління проектами. Важливим є також усвідомлення етичних і суспільних наслідків використання нанотехнологій.

Традиційним для визначення спрямованості нанонауки є підхід, який можна назвати «Multidisciplinary Approach», заснований на принципах різних наук, який враховує як наукові основи, так і технологічні процеси нанонауки. З наукової точки зору нанотехнології – це за своєю суттю багатодисциплінарна галузь, що базується на принципах фізики, хімії, біології, медицини та техніки [3].

Фізика є основою нанотехнологій, адже пояснює поведінку матеріалів на нанорівні. Квантова механіка розкриває електронні властивості наноструктур, тоді як термодинаміка й електромагнетизм описують передачу енергії та взаємодію з електромагнітними полями, що має ключове значення для наноелектроніки, енергетики та фотоніки.

Міждисциплінарний підхід у нанонауці вимагає поєднання фундаментальних знань із практичними технологічними навичками. Фахівці мають інтегрувати фізику, хімію, біологію, медицину та інженерію для створення інноваційних рішень та вирішення складних завдань у різних сферах застосування.

Процесно-орієнтований підхід передбачає розвиток набору навичок, що відповідає кожному етапу нанотехнологій – від початку до комерційного продукту. На різних стадіях потрібні різні компетенції, тому підкреслюється важливість освітньої системи підготувати фахівців до конкретних завдань та обов'язків. Фахівці повинні адаптувати свої навички відповідно до цих умов, незалежно від того, чи йдеться про проведення передових досліджень, оптимізацію виробничих процесів або забезпечення відповідності та безпеки продукції.

Робочі умови у сфері нанотехнологій варіюють від академічних лабораторій до промислових підприємств, що зумовлює різні вимоги до фахівців. У науковій сфері акцент робиться на фундаментальних дослідженнях та інноваціях, тоді як у промисловій – на практичному застосуванні й комерціалізації. Це зумовлює необхідність гнучкої адаптації компетентностей та формування різноманітного їх набору відповідно до професійних ролей і специфіки робочого середовища.

Доменний підхід підкреслює потребу в диверсифікованому наборі навичок, враховуючи специфіку кожної галузі нанонауки. Окрім базових знань, успіх потребує спеціалізованої експертизи, а освітні програми мають формувати навички, релевантні обраній спеціалізації. Цей цілеспрямований розвиток навичок має вирішальне значення для розвитку галузі нанонауки та максимізації впливу нанотехнологій у різноманітних сферах застосування, від електроніки та охорони здоров'я до енергетики та екологічної стійкості.

Міждисциплінарний характер нанотехнологій ускладнює визначення спеціаліста з нанонауки, оскільки вони не вписуються у традиційні промислові категорії. Інтеграція нанотехнологій у наноелектроніку, нанобіотехнологію та наномедицину демонструє їхній трансформаційний вплив і ще більше розмиває межі визначення фахівця з цієї сфери.

Підсумовуючи, підходи до визначення фахівця з нанонауки ускладнюються міждисциплінарністю та динамічним розвитком галузі.

Представники нанотехнологій працюють у різних секторах промисловості, часто без чіткої вказівки на їх спеціалізацію. Це зумовлює потребу в гнучких підходах до їх ідентифікації та класифікації. У міру інтеграції нанонауки в нові сфери, поняття «фахівець з нанотехнологій» також еволюціонує, відображаючи багатогранність самих нанотехнологій.

Фінансування: Це дослідження було профінансовано Національним фондом досліджень України за підтримки Кембриджського університету, Велика Британія, грант № 0124U000223

ЛІТЕРАТУРА

1. Suchikova, Y., Nazarovets, S., & Popov, A. I. (2024). Ga₂O₃ solar-blind photodetectors: From civilian applications to missile detection and research agenda. *Optical Materials*, 157, 116397. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.116397>
2. Kovachov, S., Bohdanov, I., & Suchikova, Y. (2025). Nano or Na-No? Ukraine's crisis of opportunity in nanotechnology education. *Industry and Higher Education*. https://doi.org/10.1177_09504222231209259
3. Bensaude-Vincent, B. (2016). Building Multidisciplinary Research Fields: The Cases of Materials Science, Nanotechnology and Synthetic Biology. In *Sociology of the Sciences Yearbook* (pp. 45–60). Springer International Publishing.

Коломоєць Г.Г.

кандидатка фізико-математичних наук, доцент

Лісіна Л.О.

докторка педагогічних наук,
професор
(Бердянський державний педагогічний університет)

НИЗКА ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ В НІТРАТАХ ДВОВАЛЕНТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Нещодавно ми опублікували декілька повідомлень (наприклад, [1,2]) про структурні фазові переходи в нітратах двовалентних елементів та їх фізичні властивості. Дані тези – це спроба систематизувати результати досліджень останніх років з цього питання.

Структура кристалів нітрату свинцю $Pb(NO_3)_2$, нітрату стронцію $Sr(NO_3)_2$ та нітрату барію $Ba(NO_3)_2$ при кімнатній температурі описується просторовою групою $Ra3$. Ці кристали належать до кубічної сингонії в цілому інтервалі температур їхнього існування – від температур рідкого гелію до температур термічного розкладу кристалів. В кристалах здійснюється низькотемпературний фазовий перехід ($-25^\circ C$ для $Pb(NO_3)_2$, $-35^\circ C$ для $Sr(NO_3)_2$ та $-50^\circ C$ для $Ba(NO_3)_2$). Згідно з даними рентгенівської дифракції структура кристалів належить до Лауе-класу $T_h(m3)$ у температурному інтервалі від $-180^\circ C$ до $20^\circ C$, у той час як сигнал другої гармоніки, що спостерігається при низьких температурах, зникає при переході у фазу $Ra3$, що реалізується при кімнатній температурі. Це означає, що низькотемпературна фаза нітратів двовалентних елементів описується нецентросиметричною просторовою групою $R2_13$, тобто низькотемпературний фазовий перехід відбувається із втратою центру симетрії. Слід зазначити, що цей фазовий перехід супроводжується аномаліями на температурних залежностях діелектричної проникності.

Як показали вимірювання діелектричної проникності й тангенсу кута діелектричних втрат у високотемпературній області, в кристалах має відбуватися ще один (високотемпературний) фазовий перехід. Температури цього фазового переходу: $130 - 145^\circ C$ для нітрату барію, $190 - 205^\circ C$ для нітрату свинцю та $315 - 330^\circ C$ для нітрату стронцію. Про присутність фазових переходів у високотемпературній області свідчила також незвичайна поведінка кристалів під час спостереження за ними за допомогою оптичного мікроскопу. Під час достатньо швидкого нагрівання кристали, температура яких досягла температури фазового переходу, здійснювали рух, подібний до стрибка, що супроводжувався характерним звуком, який нагадував клацання.

Методом фотографування зворотної ґратки кристалів було встановлено, що при високих температурах структура кристалів описується просторовою групою $Rm3$ або $Rm3m$. З аналізу цих двох просторових груп і структури нітратів двовалентних елементів, яка близька до структури флюориту $Fm3m$, але при кімнатній температурі описується просторовою групою $Ra3$, ми зробили висновок, що перехід у фазу $Ra3$ з повосьмерінням елементарної комірки можливий тільки з фази $Rm3$ [1]. У цьому випадку за елементарну комірку у фазі $Rm3$ вибирається один октант комірки $Ra3$, і чотири вузли при цьому

залишаються незаповненими атомами металу. Якщо у високотемпературній фазі реалізувалася б структура $Pm\bar{3}m$, то всі вузли елементарної комірки (октанту) були б заповнені атомами металу, що неможливо у групі $Ra3$. Таким чином, в нітратах двовалентних елементах є наявною низка фазових переходів $Pm\bar{3}\leftrightarrow Ra3\leftrightarrow P213$.

ЛІТЕРАТУРА

1. A.G. Kolomoets, O.V. Shkola, L.O. Lisina. Phase Transitions and Structural Peculiarities of Divalent Nitrates. Journal of Nano- and Electronic Physics. Vol. 16, No1, 2024.- 01009 (3pp).
2. A.G. Kolomoets, O.V. Shkola, L.O. Lisina, O.Ya. Kuznetsova. Translational Twins and Extraordinary Classification of Divalent Nitrates. Journal of Nano- and Electronic Physics. Vol. 17, No2, 2025.- 02009 (4pp).

Комір А.М.

здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Школа О.В.

доктор педагогічних наук, професор
(Бердянський державний
педагогічний університет)

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Реалізація міжпредметних зв'язків у навчанні фізики є ключовим фактором формування цілісної наукової картини світу у школярів і студентів. Інтеграція фізичних знань з математикою, хімією, біологією та інформатикою дозволяє продемонструвати універсальність фізичних законів та їх застосування в різних галузях науки і техніки. Міжпредметний підхід сприяє розвитку системного мислення здобувачів освіти, формує їхню здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами різної природи. Особливо важливим є поєднання фізики з інформаційними технологіями, що дозволяє використовувати комп'ютерне моделювання для візуалізації і моделювання складних фізичних процесів та проведення віртуальних експериментів. Очевидно, що міжпредметна інтеграція не тільки готує студентів до реалій сучасної

STEM-освіти, але їй важливим засобом підвищення якості навчання природничих дисциплін, у тому числі й фізики. Власний педагогічний досвід викладання фізики та астрономії у Дніпровському політехнічному фаховому коледжі свідчить, про важливість володіння сучасним вчителем різноманітними традиційними та інноваційними методами і прийомами активного навчання, серед яких використання у навчанні міжпредметного підходу суттєво поліпшує рівень та якість навчальних досягнень здобувачів освіти.

Міждисциплінарні зв'язки доповнюють зміст однієї дисципліни знаннями з іншої, об'єднують їх і забезпечують формування у студентів професійно важливих знань, умінь і навичок. Застосування міждисциплінарного підходу дозволяє зробити здобувача освіти активним учасником навального процесу, підняти його свідомість, пізнавальний інтерес, понятійне мислення на якісно новий рівень, сформувати предметну і ключові компетентності, необхідні сучасному спеціалісту для вирішення широкого кола професійних завдань міждисциплінарного характеру.

Сутність міждисциплінарного підходу до навчання полягає у координації, поєднанні й систематизації знань здобувачів відносно певних центрів інтеграції. У процесі моделювання студентами різноманітних об'єктів природознавства якісно нового характеру набувають інтеграційні зв'язки, які об'єднують різні галузі природничо-наукових знань шляхом застосування фундаментальних законів, понять та методів дослідження, що їй виступає провідним завданням професійної підготовки майбутніх фахівців технічного спрямування. Проведення нетрадиційних навчальних занять та позааудиторних заходів дозволяє доповнити та поглибити знання здобувачів, розвинути їх пізнавальний інтерес до предмету, майбутньої професії, формувати компетенції, яких потребує сучасне життя: соціальні, полікультурні, комунікативні, інформаційні, саморозвитку та самоосвіти; продуктивної і творчої діяльності. Формування сучасного фахівця технологічної сфери неможливе без співпраці викладачів загальноосвітнього циклу та спецдисциплін професійного коледжу. Саме тому, одним із провідних освітніх завдань є створення оптимальних умов для інтеграції загальноосвітньої і професійної підготовки здобувачів у ході навчально-пізнавальної діяльності. Орієнтація освітнього процесу на особистісний і

професійний розвиток майбутнього фахівця, формування його компетентності вимагають більш широкого використання активних методів і прийомів у навчанні фізики (мозковий штурм, навчальна дискусія, робота у малих групах, метод базово-перехресних груп, дебати, «дерево рішень», інтерв'ю тощо). Так, наприклад, у вивченні теми «Необоротність теплових процесів. II закон термодинаміки. Принцип дії теплових машин» здобувачами освіти I курсу фахового політехнічного коледжу навчальний матеріал розглядаємо не тільки з точки зору фізики, але й техніки, оскільки ця тема буде використовуватися при вивченні дисциплін спеціальності «G 11 Машинобудування»: «Технічна механіка», «Деталі машин», «Процеси, апарати та машини», «Основи охорони праці», «Технологія ремонту та відновлення в машинобудуванні», «Екологія» на старших курсах. Реалізація міжпредметних зв'язків у навчанні буде ефективною, якщо заняття провести у формі інтерв'ю: з ведучими, кореспондентами газет, істориками, головним інженером і його заступником, хіміком-технологом, директором заводу, екологом. Очевидно, що завчасне інформування здобувачів про заняття стимулює студентів до активної участі, викликає інтерес, спонукає до обдумування заходів, які сприяли б успіху. Як наслідок, підвищується свідомість, осмисленість, міцність і цілісність нових знань.

Ефективною формою реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні фізики є учнівські навчальні проекти, які вже тривалий час впроваджуються автором в освітню практику. Системне використання в освітньому процесі методу проектів дає змогу навчити здобувачів освіти самостійно здобувати нові знання та ефективно застосовувати їх на практиці. Найважливішим результатом здобувачів освіти у ході проектної діяльності є формування здатності до самостійної пошукової роботи, критичного аналізу різноманітних інформаційних джерел, проведення навальних спостережень і досліджень, обробки, оформлення та презентації отриманих результатів у формі публічного виступу і захисту власних висновків і міркувань. Таким чином, міжпредметна інтеграція у фізичній освіті виступає стратегічним інструментом модернізації навчального процесу та підвищення якості підготовки фахівців, здатних відповідати викликам сучасного інформаційного суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М.І., Лапінський В.В, Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів. К.: НПУ імені М.П.Драгоманова. 2014, 182 с.
2. Чернишова Р., Андрюханова В. Мета сучасної школи – компетентність. Директор школи. Україна. 2019. № 8. С. 91-96.
3. Шейко Н.С. Використання методу проектів – фізика і астрономія. Актуальні проблеми сучасної освіти та освітні традиції, перевірені часом: збір. матер. Всеукр. науково-практ. конф. [за ред. Ю.В.Ївженка]. Полтава: 2021, С.395-400.

Кравченко Н.В.

кандидатка фізико-математичних наук, доцентка

Горбатюк Л.В.

кандидатка педагогічних наук, доцентка

Донус Д.О.

здобувач третього (наукового) рівня вищої освіти

(Бердянський державний педагогічний університет)

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ АВІАЦІЙНО-КОСМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Сучасне технічне вищу освіту стикається з потребою застосування нових інтерактивних технологій для підвищення якості підготовки фахівців. В останні роки система вищої освіти України зазнала значних потрясінь (карантин COVID-19, військовий стан, активні бойові дії), що стало причиною масового переходу на дистанційну форму навчання. У цих умовах використання графічних та симуляційних середовищ стає надзвичайно актуальним. Зокрема, у авіаційно-космічній галузі, де поняття про конструкцію та обслуговування літаків є просторово складними, 3D-моделі і анімації допомагають студентам краще зрозуміти структуру, механізми та процедури технічного обслуговування.

Ефективність такого підходу підтверджується дослідженнями: впровадження 3D-технологій у підготовку технічних спеціальностей є не лише сучасною тенденцією, а й необхідністю для забезпечення високого рівня професійної підготовки студентів [2]. Застосування Blender, AutoCAD та SolidWorks у навчальному процесі дозволяє створювати інтерактивні візуалізації льотних апаратів та їх вузлів, симулювати процедури монтажу/демонтажу і виконання експлуатаційних процедур без виходу в лабораторію чи ангар.

Підвищується наочність та безпека навчання – небезпечні або дорогі експерименти виконуються в віртуальному “ризик-фрі” середовищі [3]. Метою цієї статті є аналіз можливостей та переваг сучасних програмних засобів комп’ютерної графіки (Blender, AutoCAD, SolidWorks) для дистанційного і лабораторного навчання бакалаврів авіаційно-космічного профілю. Розглянуто також освітній ефект, особливості інтеграції з відеоплатформами та LMS, порівняльні характеристики програм і приклади їх використання у навчальних проектах

Дослідження педагогів і технологів доводять: інтерактивні симуляційні середовища стимулюють активне навчання. Застосування симуляторів і 3D-моделювання сприяє глибшому розумінню теорії через практику. Як показано у Kaysi (2025), інтеграція симуляційного ПЗ забезпечує імерсивні можливості й значно підвищує залученість студентів [3]. Зокрема, студентам зручно взаємодіяти з «живими» 3D-моделями: вони можуть обертати літак, розбирати його по деталях, бачити внутрішню будову в реальному часі. Це заохочує до вирішення проблем (наприклад, визначити послідовність дій при обслуговуванні двигуна) та сприяє розвитку просторового мислення.

Тобто переваги інтерактивного середовища очевидні: воно сприяє активному навчальному процесу, підвищує креативність, розвиває навички критичного мислення і професійні компетенції (командна робота при спільній розробці моделі, спілкування у віртуальних аудиторіях тощо). В інтерактивному 3D-середовищі студенти тренуються робити реальні інженерні операції у віртуальній формі, що зменшує відчуття “відриву” між теорією та практикою. Таким чином, освітній ефект від використання Blender, AutoCAD і SolidWorks полягає у сформованих професійних навичках 3D-розробника та обладнанця, готовності застосовувати знання у реальних виробничих ситуаціях.

Поєднання САD-софту зі звичними онлайн-інструментами створює гнучке освітнє середовище. Студенти можуть дивитись інструктивні відео, опрацьовувати інтерактивні моделі в LMS, а також спільно працювати над проєктами у режимі реального часу – усе це підвищує ефективність навчання.

Приклади використання

1. Віртуальне моделювання системи шасі літака. Викладач ідентифікує модель амортизатора та механізму шасі в SolidWorks. Студенти отримують доступ до цієї збірки через освітній сервер. В лабораторному завданні вони повинні симулювати процес висування шасі: у середовищі SolidWorks Motion Study настраюється рух, і студенти аналізують працездатність системи. Результати анімації записуються як відео, яке потім розміщується в курсі (через YouTube/Vimeo) для обговорення. Така вправа поєднує 3D-моделювання, механічну симуляцію та мультимедійну подачу.

2. Онлайндова практика з розбору двигуна. За допомогою Blender викладач створює 3D-анімацію процедури розбирання реактивного двигуна (демонструє послідовність від'єднання елементів, заміни фільтрів тощо). Це відео викладається в середовищі Moodle із відповідними підказками і тестовими запитаннями (SCORM). Студенти проходять віртуальну практику: вони дивляться анімацію, відповідають на запитання з техніки безпеки, а потім отримують домашнє завдання – зібрати просту модель двигуна у SolidWorks за кресленнями.

3. Лекції з базових принципів креслення. Для курсу із інженерної графіки використовують AutoCAD. Викладач демонструє на Zoom, як створити види літака на плані та в аксонометрії. Студенти повторюють кроки у своїх версіях AutoCAD (отриманих через освітню ліцензію). Домашнє завдання – оформити комплект креслень повітряного судна. Навчальна платформа Moodle збирає завантажені файли у спільну бібліотеку для перевірки та коментування.

4. Колаборація через хмарні середовища. Використовуючи можливості хмарного САD (наприклад, SolidWorks 3DEXperience), студенти працюють над груповим проєктом – створюють модель повітряної форми. По черзі вони вносять зміни, залучаючи функцію спільної роботи. Доступ до моделі відбувається через браузер, тому лабораторія не потрібна – весь процес відбувається онлайн.

Ці приклади ілюструють, як потужність сучасних CAD/CAM/CAE інструментів використовується для імітації реальних виробничих процесів в освітніх цілях, що особливо цінно під час дистанційного або гібридного навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дерябіна Ю., Кравченко Н. Застосування інтерактивних онлайн-дошок при викладанні математичних дисциплін у закладах вищої освіти. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 3. Бердянськ : БДПУ, 2022. С. 285-296.
2. Барановська І.Г., Барановський Д.М. Впровадження технологій 3D-моделювання в освітній процес. //Електронне наукове фахове видання "Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету". – 2024. – №. 17. – С. 1-17.
3. Kaysi F. Investigating the Impact of Simulation Software on Students' Learning Processes. International Journal of Technology in Education and Science, 9(1), 2025, pp. 35–57.

Кравченко Н.В.

кандидатка фізико-математичних наук, доцентка

Горбатюк Л.В.

кандидатка педагогічних наук, доцентка

Меснянкін В.Г.

здобувач третього (наукового) рівня вищої освіти

(Бердянський державний педагогічний університет)

МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ФОРМУВАННІ ІНТЕГРАТИВНИХ ЗНАНЬ МАГІСТРІВ ОСВІТНИХ, ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК В КОНТЕКСТІ ЇХНЬОЇ ГОТОВНОСТІ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ

Сучасні заклади освіти все більше покладаються на цифрові рішення для управління та адміністрування. Системи управління навчанням дозволяють спрощувати процеси адміністрування та моніторингу, вести

облік успішності, відвідуваності та управління контентом. Майбутні магістри педагогічних наук повинні мати глибоке розуміння цифрових технологій і того, наскільки вони важливі для управління освітою. Для формування готовності до використання цих технологій педагогічні умови мають одне з вирішальних значень.

Для формування готовності майбутніх магістрів освітніх, педагогічних наук до використання цифрових технологій в освітньому менеджменті необхідно створити певні педагогічні умови, а саме: створити ефективної методики для формування готовності використовувати технології в освітньому менеджменті, відповідно до якої вдосконалити освітні програми, розробити програми спецкурсів, практики, які включатимуть завдання, вправи, доступ до передових цифрових інструментів і ресурсів, наставництво та підказки експертів із цифрових технологій.

Поняття «педагогічні умови» визначається як комплекс спеціально спроектованих генеральних (стрижневих, системотвірних) чинників впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчально-виховного процесу та / або особистісні параметри його учасників, які забезпечують цілісність навчання та виховання в інформаційно-освітньому середовищі закладу відповідно до вимог суспільства [1].

М. М'ястковська, І. Кобилянська, і Н. Васаженко аналізуючи недоліки використання інформаційно-комунікаційних технологій у закладах вищої освіти зазначають, що активне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес передбачає попереднє обґрунтування їхнього раціонального та комплексного поєднання з традиційними методами навчання, відповідне технічне оснащення, напрацювання методичних матеріалів для організації навчальної та квазіпрофесійної діяльності тощо[2]; Л.Б. Лук'янова, М.П. Вовк, С.О. Соломаха, Ю.В. Грищенко вважають, що сучасний етап реформування системи вищої педагогічної освіти потребує суттєвих змін як у змісті підготовки майбутніх педагогів, так і в процесі впровадження активних технологій навчання студентів[3]. Т.В. Тихонова зазначає, що потреба у формуванні у майбутніх викладачів навиків самонавчання, самоорганізації та особистісно-професійного саморозвитку обумовлена бурхливим розвитком обчислювальної техніки і комп'ютерних комунікацій, появою нових програмно-педагогічних та інструментальних засобів.

Для визначення поточного стану проблеми підготовки майбутніх магістрів освітніх, педагогічних наук до використання цифрових

технологій в освітньому менеджменті нами було проаналізовано 6 освітньо-професійних програм за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки різних рівнів вищої освіти (ЗВО).

Так, у Львівський національний університет імені Івана Франка однією з обов'язкових дисциплін цієї спеціальності є «Управлінський процес в сучасних закладах освіти». Зазначається, що вивчення курсу спрямоване на набуття студентами ґрунтовних знань та умінь, необхідних для здійснення успішної управлінської діяльності в середовищі закладів освіти.

Дисципліну «Управлінський процес в сучасних закладах освіти» включено до обов'язкових компонентів освітньої програми у Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

У Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця Макаренка виокремлюють цифрову компетентність, яку майбутні менеджери освіти набувають у ході вивчення дисципліни «інформаційні технології в освіті та педагогічний консалтинг».

Аналіз освітніх програм показав, що дисципліни, спрямовані на формування готовності майбутніх магістрів освітніх, педагогічних наук до використання цифрових технологій в освітньому менеджменті 011 Освітні, педагогічні науки, здебільшого пропонуються як факультативні або є частиною інших дисциплін. Факультативні дисципліни роблять навчання більш індивідуальним та гнучким, дозволяючи студентам самостійно будувати власну освітню траєкторію та максимально використовувати час навчання для всебічного розвитку, вони мають усвідомлений мотивований вибір дисципліни, спрямованість основного змісту дисципліни на формування готовності до використання цифрових технологій в освітньому менеджменті.

Незважаючи на наявні переваги, така модель навчального процесу має великі недоліки, такі як: формальне ставлення до відвідування, перевантаження студентів яке може бути причиною не виконувати всі завдання або вивчати матеріал належним чином, необов'язковість освоєння дисципліни та невелика, порівняно з основними дисциплінами, кількість годин аудиторної роботи.

Хоча факультативна педагогічна дисципліна має багато переваг, студенти іноді вибирають її, щоб доповнити загальні завдання в основній професійній освітній програмі. Це саме те, що пояснює недоліки

використання цієї організаційної моделі, ці недоліки пов'язані з переважанням утилітарної мотивації до вивчення предмета.

Так, основна педагогічна дисципліна, яка включає додаткові елементи до кожної теми, виграє, оскільки вона входить до основної частини навчального плану та обов'язкова для всіх студентів. Цифрові технології в освіті є частиною підготовки майбутніх менеджерів освіти в вбудованій моделі, і вона посилюється в усіх компонентах попередньої підготовки та підвищення кваліфікації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвин А. В. Методологічні засади поняття «педагогічні умови»: практ. посібник. 3-є вид. Львів : ЛДУБЖД, 2020. 88 с
2. М. М'ястковська, І. Кобилянська, і Н. Васаженко, «Аналіз недоліків використання інформаційно-комунікаційних технологій у закладах вищої освіти», ПедБез, 2019. вип. 4, вип. 2, С. 173–179.
3. Лук'янова Л. Б., Вовк М. П., Соломаха С.О., Грищенко Ю. В. Практична підготовка майбутніх педагогів у закладах вищої педагогічної освіти: українські реалії і перспективи: науково-аналітична доповідь; за науковою редакцією Н. Г. Ничкало / Нац. акад. пед. наук України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України. Київ – Чернівці: Букрек, 2023. 80 с.

Кравченко Н.В.

кандидатка фізико-математичних наук, доцентка

Дерябіна Ю.С.

асистентка

Юрченко В.В.

здобувач першого (бакалавського) рівня вищої освіти
(Бердянський державний педагогічний університет)

ПРОГНОЗНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНИХ ШКІЛ В УКРАЇНІ ВЧИТЕЛЯМИ ФІЗИКИ

Сучасний стан підготовки вчителів фізики є предметом досліджень багатьох авторів [1]. Фізика є базовою дисципліною для інженерних,

технологічних і IT-професій, тому якість її викладання безпосередньо впливає на підготовку майбутніх кадрів для інноваційної економіки.

Водночас спостерігається демографічне старіння вчителів, низький рівень оновлення молодими спеціалістами та недостатня привабливість професії. У цих умовах прогнозне моделювання забезпеченості шкіл учителями фізики є важливим науковим інструментом для визначення довгострокових тенденцій, оцінки кадрових ризиків і розроблення стратегій державної політики у сфері освіти, спрямованих на модернізацію системи підготовки педагогів та підтримку молодих фахівців.

Метою дослідження є прогнозування кількісних змін у складі вчителів фізики України на період 2023–2030 рр. із використанням демографічної когортної моделі. Для побудови моделі використано офіційні статистичні дані щодо кількості педагогічних працівників у розрізі вікових груп (станом на 2023 рік), а також орієнтовну щорічну кількість випускників закладів вищої освіти за педагогічними спеціальностями. Джерела включають: Державну службу статистики України та Аналітичні звіти МОН [2, 3].

Модель базується на фактичних статистичних оцінках чисельності вчителів у вікових групах станом на 2023 рік. Щорічна підготовка нових учителів становить 420 випускників, із яких 20% (приблизно 84 особи) реально працевлаштовуються в школах.

Прогноз охоплює 2023–2030 роки (8 років моделювання). Модель є когортною демографічною, тобто відображає рух педагогів між віковими групами залежно від: коефіцієнтів збереження (ймовірність залишення у професії); переходів між когортами (вікове старіння); притоку молодих фахівців (випускників).

Основні результати. У 2023 році – приблизно 10,600 вчителів фізики в Україні. До 2030 року прогнозується зменшення до 7,000–7,500 осіб, тобто скорочення на 30–35%. Загальний баланс негативний, навіть з урахуванням щорічного притоку молодих фахівців. Група 20–30 років залишається на критично низькому рівні: нові випускники лише частково компенсують втрати (менше 100 осіб щороку). Групи 41–60 років поступово скорочуються, але залишаються найчисельнішими. Частка 60+ стабілізується або навіть зростає внаслідок продовження трудової активності пенсійного віку. Найвищі втрати у молодших групах (до 30 років) через низький рівень утримання в професії (20%). Порівняно стабільна група 41–50 років демонструє найвищий рівень професійної стійкості (92%).

Молоді кадри не забезпечують відтворення системи. Нинішній рівень працевлаштування випускників (20%) є недостатнім, щоб компенсувати навіть природне вибуття старших учителів. До 2030 року понад 50% учителів будуть у віковій групі 51+, що посилює ризики одночасного масового виходу на пенсію. У малих громадах прогнозується ще глибша кадрова криза через меншу кількість молодих спеціалістів і нижчий рівень привабливості професії.

Професія вчителя потребує державної підтримки та стимулів для молоді – підвищення стипендій, програм наставництва, цільового працевлаштування. Необхідно збільшити працевлаштування випускників хоча б до 40–50% для стабілізації чисельності кадрів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Підготовка компетентного вчителя фізики: аспекти сучасного розуміння //Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Т. 1. – №. 11.
2. Кількість осіб, зарахованих на навчання з 2016-2024. <https://registry.edbo.gov.ua/opendata/entrant/>
3. Звіт про чисельність та склад педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти. <https://iea.gov.ua/diyalnist/naukovo-analitichna-diyalnist/analitika/zvedeni-formy-statystichnoyi-zvitnosti-zzso/zvedeni-formy-statystichnoyi-zvitnosti-zzso/>

Кравченко Н.В.

кандидатка фізико-математичних наук, доцентка

Дерябіна Ю.С.

асистентка

(Бердянський державний педагогічний університет)

ПРОГНОЗНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНИХ ШКІЛ В УКРАЇНІ ВЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ

За останнє десятиріччя спостерігалось суттєве зменшення контингенту студентів на спеціальностях підготовки вчителів математики [1]. Ще у 2016 році ситуація з набором на підготовку вчителів

математики була близькою до катастрофічної. У період 2013–2018 рр. відзначався спад інтересу до педагогічних спеціальностей точних наук [2]. У відповідь держава збільшила обсяги держзамовлення на підготовку предметних учителів – кількість бюджетних місць зросла в кілька разів (з близько 1410 місць у 2015 р. до ~7405 у 2018 р.). Це дещо покращило загальні цифри вступу у 2019–2021 рр., але повністю переломити тенденцію не вдалося – конкурс лишився низьким, і багато місць залишались вакантними. Відповідно знизилася і кількість випускників: менше абітурієнтів вступає – менше майбутніх вчителів закінчує навчання.

Працевлаштування випускників за спеціальністю один з ключових індикаторів якості і затребуваності підготовки. За даними 2021 року, починали працювати близько 54% молодих педагогів, але дуже багато з них швидко змінюють професію. Лише близько 20% випускників університетів зрештою залишаються працювати учителями. Основні причини – низька заробітна плата, важкі умови праці, психологічні навантаження та відсутність підтримки молодого учителя [3].

Метою даного дослідження є прогнозування динаміки кількісного складу педагогічних працівників в Україні на період 2023–2030 років із використанням демографічної математичної моделі.

Для побудови моделі використано офіційні статистичні дані щодо кількості педагогічних працівників у розрізі вікових груп (станом на 2023 рік), а також орієнтовну щорічну кількість випускників закладів вищої освіти за педагогічними спеціальностями. Джерела включають: Державну службу статистики України та Аналітичні звіти МОН. У дослідженні застосовано спрощену когортну модель демографічного типу, адаптовану до специфіки педагогічного складу. Модель поділяє загальну кількість учителів на п'ять основних вікових когорт: 20–29 років, 30–39 років, 40–49 років, 50–59 років, 60+ років.

Основні компоненти моделі: Початковий стан (2023 р.): кількість учителів у кожній когорті; щорічний приплив: нові випускники педагогічних ЗВО, з яких лише частина (20%) працевлаштовується до шкіл; ймовірності збереження кадрів у професії (коефіцієнти виживання) в кожній когорті. Переходи між когортами: кожного року педагоги "старіють" і переходять до наступної вікової групи з відповідним коефіцієнтом збереження.

Аналіз прогнозного моделювання кількості вчителів демонструє сталий спад протягом прогнозованого періоду. За початкових умов: стартова чисельність у 2023 р. – понад 21,000 педагогів. У 2030 р.

очікується зменшення до близько 14,000–15,000 осіб. Темпи скорочення сягають 5–7% на рік у відсутності серйозного кадрового поповнення. Найбільш динамічно скорочується молодша група (20–29 років), яка залишається на критично низькому рівні через малу кількість випускників і низьке працевлаштування. Переважна частина кадрового складу концентрується у вікових групах 40–60 років, що створює високий ризик масового виходу на пенсію у середньостроковій перспективі.

Існуюча демографічна траєкторія веде до поглиблення кадрової кризи у загальній середній освіті. Необхідно збільшити привабливість професії, покращити умови праці та створити стимули для залишення молодих кадрів у професії. Вирішення проблеми можливе лише через синергію освітньої політики, інвестицій та інноваційного змісту навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кількість осіб, зарахованих на навчання з 2016-2024. <https://registry.edbo.gov.ua/opendata/entrant/>
2. О. Співаковський Діюча система вступу залишить державу без вчителів фізики та математики. <https://vnz.org.ua/novyny/osvita/9546-dijucha-systema-rozpodilu-zalyshyt-derzhavu-bez-vchyteliv-fizyky-ta-matematyky-oleksandr-spivakovskij#:~:text=>
3. Проблеми й потреби молодих учителів: чому молодь покидає професію (докладна аналітика). <https://nus.org.ua/2024/02/17/problemy-j-potreby-molodyh-uchyteliv-chomu-molod-pokydaye-profesiyu-dokladna-analytyka>

Крупій Н.В.

здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Перегудова В.І.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

(Бердянський державний
педагогічний університет)

МЕЙКЕРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ У СТАРШІЙ ШКОЛІ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку інноваційних методів навчання технологій у старшій школі, що

поєднують теоретичні знання з практичною діяльністю учнів. Мейкерська діяльність, як складова світового освітнього тренду, сприяє розвитку творчості, інженерного мислення, підприємливості, формуванню навичок командної роботи та критичного мислення. Її впровадження відповідає завданням компетентнісного навчання та концепції Нової української школи, забезпечуючи підготовку учнів до розв'язання реальних життєвих і професійних завдань [2].

Питання впровадження інноваційних методів навчання, розвитку креативності та інженерного мислення школярів досліджували такі науковці, як О. Локшина, О. Пометун, які обґрунтовували компетентнісний підхід у сучасній освіті. Проблеми STEM-освіти та мейкерського руху як освітнього феномену висвітлювали В. Андрієвська, С. Бабійчук, Л. Білоусова, О. Кузьменко, О. Кудря, а також зарубіжні дослідники S. Martinez, G. Stager, D. Dougherty, які підкреслюють значення мейкерства для розвитку інноваційної культури та практико-орієнтованого навчання.

Систематизація вітчизняних і зарубіжних досліджень свідчить про значний педагогічний потенціал мейкерської діяльності, однак питання її адаптації до умов старшої школи потребує подальшого осмислення.

Мета дослідження – визначити можливості впровадження мейкерської діяльності у старшій школі як інноваційного методу навчання технологій та проаналізувати можливості її реалізації.

«Мейкерство» – від англ. *make* перекладається як «робити», «створювати» [1]. Цей інноваційний підхід у реалізації STEM-навчання визначають як вид діяльності або заняття, що спрямований на виготовлення цікавого та корисного продукту з доступних ресурсів, не витрачаючи багато фінансів [4, с.171]. На сьогодні мейкерство значно розширилося й торкнулося таких сфер, як 3D-моделювання; електроніка; робототехніка; програмування. Мейкерство в STEM-навчанні гармонійно поєднує навчальну і практичну діяльність, розвиваючи в дітях творчі здібності, креативне мислення, технічні навички [4, с.171].

Мейкерський підхід поєднує традиційну фундаментальну освіту з практико-орієнтованими, міждисциплінарними й дослідницькими форматами роботи [3].

На уроках «Технології» мейкерська діяльність може бути реалізована через:

1. Міні-проекти, які можна виконати за 1–2 години навчального часу:
 - дизайнерські вироби (аксесуари, невеликі сувеніри);
 - нескладні паперові чи 3D-моделі.
2. Довготривалі проекти (на кілька уроків або цілий семестр):
 - розробка робототехнічних пристроїв;
 - моделювання «розумних» систем (автоматичний полив рослин);
 - еко-проекти з використанням вторинних матеріалів.
3. STEM-інтегровані завдання:
 - розрахунок деталей (математика);
 - дослідження міцності матеріалів (фізика);
 - оформлення виробу (мистецтво, дизайн).
4. Мейкерські уроки у форматі лабораторії (makerspace) (цей формат вимагає спеціально обладнаного простору, але забезпечує максимально практичний ефект):
 - використання сучасного обладнання (3D-принтери, лазерні різакі, робототехнічні набори тощо);
 - експерименти та дослідження.

Але при всій перспективності такого формату STEM-освіти як Maker Space, його реалізація на практиці ускладнюється тим, що виникає низка потреб: у додатковому фінансуванні навчального закладу для придбання необхідного обладнання; у виділенні приміщення для побудови мейкер-простору; у спеціальній підготовці керівників до роботи з інструментами і пристроями [1].

Отже, мейкерська діяльність на уроках «Технології» переводить здобувача освіти з ролі пасивного виконавця в позицію творця й дослідника; підвищує його мотивацію, формує ключові компетентності, розвиває технічні навички, виховує відповідальність та екологічну свідомість. Завдяки мейкерству урок «Технології» перетворюється на простір для інновацій, де поєднується навчання, практика і професійна орієнтація.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жадько Ю. В. Концепція Maker Space та BYOD як інструменти реалізації STEM-освіти // Позашкільна освіта: стратегія, перспективи

розвитку, сучасні практики. Матеріали II Обласної наук.-практ. інтернет-конф. – С. 3–6. URL: <https://surli.cc/sowgry> (дата звернення 19.09.2025).

2. Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html> (дата звернення 19.09.2025).

3. Пащенко А. І. Мейкерство як інноваційний підхід до педагогічної роботи на технічних спеціальностях // Теорія і практика професійного становлення фахівця в інноваційному соціокультурному просторі: Матеріали 3-ї Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпро: Університет ім. А. Нобеля. 2025. – С. 199–201. URL: https://duan.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/konf_tppso_2025.pdf (дата звернення 19.09.2025).

4. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / За заг. редакцією Г.Л. Єфремової. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка. 2020. – С. 136–171. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/14608/1/MonPaluch.pdf> (дата звернення 19.09.2025).

Кудінов М.В.

кандидат педагогічних наук

(Бердянський державний

педагогічний університет)

STEM-ОРІЄНТОВАНІ ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ З ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕМИ ПІФАГОРА

В умовах модернізації системи освіти України та впровадження нових стандартів навчання у заклади освіти, значну увагу привертають інноваційні підходи до викладання, спрямовані на формування міждисциплінарних компетентностей. У цьому контексті STEM-освіта виступає ключовою парадигмою для розвитку критичного мислення та навичок розв'язання проблем. Однак, на жаль, недостатня увага приділяється інтеграції класичних математичних концепцій, таких як теорема Піфагора, у навчальний процес із використанням сучасних технологій, зокрема програмування та ІКТ. Впровадження таких інструментів як гейміфікація а також навчального програмного

забезпечення та мобільних додатків дозволило б підвищити інтерактивність і доступність навчання, сприяючи розвитку просторових і математичних здібностей.

Інтеграція теореми Піфагора в STEM-освіту досліджується через різноманітні інноваційні інструменти та методики викладання. Як відомо, STEM-освіта інтегрує науку, технології, інженерію та математику в цілісну парадигму навчання, яка базується на реальних застосуваннях. Такий міждисциплінарний підхід сприяє розвитку критичного мислення та навичок розв'язання проблем [3]. Крім того, STEM-освіта значно покращує просторові здібності, що є важливим для розуміння геометричних концепцій, таких як теорема Піфагора.

Як показало дослідження [2], використання ІКТ та гейміфікації як дидактичного інструменту значно покращує викладання теореми Піфагора. Розробка навчальних медіа на основі додатків для Android також позитивно впливає на математичні навички розв'язання задач. Мобільність цих додатків дозволяє повторювати матеріал будь-де і будь-коли, що сприяє кращому розумінню теореми Піфагора [4].

Ми погоджуємось з думкою, що ефективна STEM-освіта вимагає добре підготовлених викладачів, які можуть інтегрувати математичні докази та міркування у викладання. Різниця в упевненості вчителів та їхніх схемах міркування підкреслює потребу в цільовій професійній підготовці [5].

На основі аналізу літературних джерел було розроблено методичну основу [1] для створення серії міні-проектів, які поєднують історико-математичний контекст із сучасними програмними засобами, такими як R і Python. Додатково використано методи моделювання та візуалізації, які дозволили реалізувати інтерактивні інструменти для дослідження теореми Піфагора та її узагальнень.

Особливість пропонованої методики полягає в тому, що акцент робиться не стільки на опануванні синтаксису програмування, скільки на використанні програмного середовища як інструмента для дослідження математичних закономірностей. Це відповідає сучасному розумінню STEM-освіти, яка орієнтується на інтегроване застосування природничо-наукових знань, технологій, інженерних і математичних методів для вирішення комплексних завдань. Заняття у такій парадигмі виступає одночасно і як історико-математична реконструкція, і як лабораторний

експеримент з візуалізацією, симуляцією та аналізом даних. Серед міні-проектів щодо теореми Піфагора нами запропоновано наступні (на основі програмування в R і Python):

- Генерація та візуалізація піфагорових трійок (за Евклідом);
- Симуляція дерева Піфагора (і аналіз площі, яку воно займає);
- Аналіз «Днів теореми Піфагора» (дат $d^2 + m^2 = (y \bmod 100)^2$);
- Аналіз спіралі Феодора (жодні дві гіпотенузи трикутників, з яких будується спіраль, не лежатимуть на одному промені);
- Гармонія сфер і звукові симуляції (октава, квінта, кварта);
- Інтерактивні анімації доведень;
- Узагальнення у вищих розмірностях (Теорема де Гуа);
- Емпірична верифікація теореми методом Монте-Карло.

Таким чином, розроблена методична система міні-проектів створює підґрунтя для подальшого вдосконалення STEM-освіти, поєднуючи класичні математичні ідеї з інноваційними технологіями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кудінов М. Піфагор – архітектор числового порядку: Гармонія сфер і математика прямокутних трикутників /М. Кудінов. – Zenodo. – 2025. – DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17100433>
2. Escobar S. V., Tulcanaza V. A., Mediavilla L. J., Reyes F. G., Castro O. L., Benavides X. R. Gamification as a Didactic Tool in the Teaching of the Pythagorean Theorem / S. V. Escobar [et al.]. – In: Basantes-Andrade A., Naranjo-Toro M., Zambrano Vizuite M., Botto-Tobar M. (eds) Technology, Sustainability and Educational Innovation (TSIE). TSIE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1110. – Springer, Cham, 2020. – P. 189–200. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-37221-7_15.
3. Horvath A., Farkas G. Challenges in STEM Teaching at Engineering Education / A. Horvath, G. Farkas. – Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Springer, Cham, 2025. – P. 199–211. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-83583-4_14
4. Nurwita F., Kusumah Y. S., Juandi D. Developing learning media based on Android application for improving math problem solving skill of junior high school students on Pythagorean Theorem / F. Nurwita, Y. S. Kusumah, D. Juandi. – AIP Conference Proceedings, vol 2734, No. 1. – 2023. – Article 090059. – DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0163595>

5. Wasserman N. H., Rossi D. Mathematics and Science Teachers' Use of and Confidence in Empirical Reasoning: Implications for STEM Teacher Preparation / N. H. Wasserman, D. Rossi. – School Science and Mathematics, Vol. 115, No. 1. – 2015. – P. 22–34. – DOI: <https://doi.org/10.1111/ssm.12099>

Кузнєцова О. Я.

докторка педагогічних наук,
професорка
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Заочно, не полишаючи свого місця праці, виявляють бажання навчатися особи задля підвищення свого професійного рівня та кар'єрного зростання, задоволення своїх психологічних та духовних потреб. Оскільки основною формою навчання студентів-заочників є самостійна робота, підвищення її ефективності потребує певної організації. Слід зазначити про головні аспекти заочної форми навчання, яка запроваджена вже багато років в нашій державі. Соціальний аспект вирішує задачі соціальної справедливості, тобто надання рівних можливостей та покращення якості життя громадян країни. Освітній – надання необхідних навичок, теоретичних та практичних знань і вмінь задля постійного та систематичного підвищення їх професійних компетенцій. Як правило, заочно виявляють бажання навчатися особи, які працюють та вже мають середню освіту, або професійну підготовку середнього рівня, вищу або незавершену вищу освіту. До навчання їх спонукають різні причини, серед яких чільне місце посідають вимоги сучасного ринку праці до конкурентоспроможності працівників, потреби кар'єрного зростання, бажання підвищити свій професійний рівень або змінити професію, необхідність перекваліфікації, або задоволення своїх різноманітних інтересів, психологічних та духовних потреб. Як відомо, практично 90% навчальних годин від загальної кількості відведено на самостійну роботу студентів заочної форми навчання. Особливістю навчання студентів-заочників є те, що графік самостійної роботи не прив'язаний строго до календаря і, відповідно,

кожен студент особисто планує час і об'єми своєї самостійної роботи, що висуває доволі жорсткі вимоги до рівня свідомості самого студента, його дисциплінованості та організованості. У цьому зв'язку, студентові необхідно оптимально спланувати свій вільний від праці час для занять, вибрати оптимальний темп своєї самостійної роботи та своєчасно підготувати всі необхідні завдання до сесії. Формування необхідних студенту заочної форми навчання навичок та вмінь практичного застосування отриманих теоретичних знань відбувається під час самостійного розв'язання задач. Студент отримує за певним варіантом задачі, які розв'язує дома і оформлює їх у вигляді домашніх контрольних робіт. Під час консультацій, які проводяться впродовж семестру, викладач надає студентові необхідну допомогу з теоретичних питань та способів розв'язування задач, які викликали у нього труднощі під час виконання домашніх контрольних робіт. Оскільки переважна більшість навчальних годин припадає на самостійну роботу, частина лабораторних робіт виконується студентами як розрахункові лабораторні роботи. Викладач перевіряє виконання розрахункових домашніх лабораторних робіт під час екзаменаційної сесії. У зв'язку з цим, було розроблено «Зошит для самостійної роботи», який містить форми готових незаповнених, протоколів розрахункових лабораторних робіт. Студент вибирає, згідно до варіанту, експериментальні дані, необхідні для виконання розрахункової лабораторної роботи, і заповнює таблиці, подані у «Зошиті для самостійної роботи», виконує необхідні розрахунки, будує графіки, робить висновки відповідно до поставленої мети у розрахунковій лабораторній роботі. У цьому ж зошиті оформлюється розв'язання домашніх задач. Розрахунок підсумкової рейтингової оцінки враховує результати навчальної діяльності студентів за всіма складовими самостійної роботи. Тобто оцінюється: самостійно вивчений теоретичний матеріал з дисципліни під час екзамену або заліку; розв'язки задач, які оформлені у вигляді домашніх контрольних робіт; теоретичний захист розрахункових лабораторних робіт.

Слід зазначити, що описані організаційні прийоми дають можливість досягти достатнього рівня керованості поза аудиторної самостійної роботи студентів-заочників з боку викладача, та підвищенню ступеня загальної мотивації до сумлінної самостійної як аудиторної, так і поза аудиторної роботи.

Курило О.Ю.

докторка філософії, старша

викладачка

(Бердянський державний
педагогічний університет)

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ОСВІТНІЙ ТА СОЦІАЛЬНИЙ ВИМІР

Фахівці у сфері нанонауки відіграють ключову роль у досягненні сталого розвитку, особливо в умовах сучасної України, яка стикається з наслідками війни та соціально-економічними викликами. Нанотехнології відкривають значний потенціал для подолання глобальних проблем, зокрема забезпечення енергетичної безпеки, упровадження інновацій у медицині та захисту довкілля. Це зумовлює необхідність переосмислення підходів до підготовки кадрів у цій сфері.

В умовах тривалого військового конфлікту та економічної нестабільності зростає гостра потреба у висококваліфікованих спеціалістах. Водночас руйнування інфраструктури створює виклики для традиційної системи освіти, але й відкриває перспективи для її оновлення. Україна отримала шанс сформувати нові моделі навчання, які забезпечуватимуть підготовку фахівців, здатних швидко реагувати на критичні проблеми та сприяти стійкому розвитку [1].

Нанотехнології мають унікальні можливості для реалізації Цілей сталого розвитку, зокрема у сферах переходу до чистої енергетики, підвищення ефективності виробництва, упровадження передових медичних рішень і зменшення шкоди довкіллю. Проте для цього потрібні фахівці, які поєднуюватимуть ґрунтовні технічні знання з розумінням соціальних і екологічних аспектів розвитку.

Оновлення системи підготовки кадрів передбачає орієнтацію на інтерактивне та практико-орієнтоване навчання. Це означає залучення здобувачів вищої освіти до міждисциплінарних досліджень, реальних проєктів, спрямованих на вирішення актуальних суспільних проблем, а також розвиток етичної та соціальної свідомості. Важливим є формування здатності майбутніх фахівців оцінювати потенційний вплив технологічних рішень не лише з технічного чи економічного боку, а й у ширшому контексті – з огляду на їхню екологічну доцільність та соціальну відповідальність. Такий підхід допоможе підготувати спеціалістів, які розумітимуть взаємозв'язок між наукою, технологіями та суспільством, і здатні приймати збалансовані рішення [2].

Зрештою, формування сучасного освітнього середовища стає необхідною передумовою для розвитку висококваліфікованих кадрів. Воно має базуватися не лише на передаванні знань, а й на розвитку критичного мислення, творчого підходу та здатності до міждисциплінарної співпраці. Лише в такому випадку майбутні фахівці зможуть не тільки реалізовувати технологічні інновації, але й сприяти створенню стійкої моделі розвитку суспільства, де науково-технічний прогрес узгоджується з екологічними вимогами та гуманістичними цінностями. Саме поєднання професійної компетентності з відповідальним ставленням до довкілля та соціальних викликів забезпечить Україні перспективу інтегруватися у глобальний науково-технологічний простір і водночас зберегти власні національні пріоритети.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kurylo, O., Kovachov, S., Kryvylova, O., Bohdanov, I., & Sychikova, Y. Education-science-values: A triple helix approach to nanotechnology education for sustainable development. In Y. Sychikova (Ed.), *Redefining Higher Education: Innovation, Inclusion, and Sustainable Development During Wartime* Privat Company Technology Center. 2024. Pp. 145–181. <http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/978-617-8360-07-8/244/1047-1>
2. Курило О.Ю. Роль фахівців галузі нанонауки у стимулюванні сталого розвитку в Україні. Наукові засади підготовки фахівців інженерно-педагогічного та технологічного напрямків : матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (15 травня 2024 р., м. Запоріжжя). Запоріжжя : БДПУ, 2024. С. 93–94.

Курило О.Ю.

докторка філософії, старша
викладачка
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Актуальність проблеми підготовки майбутніх учителів навчального предмета «Технології» з використанням цифрових технологій зумовлена завданнями, що стоять перед вищою педагогічною освітою на сучасному

етапі розвитку суспільства. Закон України «Про освіту» [1] визначає цифрові технології як важливу складову системи освіти та один із ключових чинників забезпечення її якості, сучасності й відповідності вимогам інформаційного суспільства. У Стратегії розвитку вищої освіти України на 2022–2032 роки [3] наголошено на необхідності підготовки педагогічних кадрів, здатних ефективно використовувати інноваційні технології у своїй професійній діяльності, а у Стратегічному плані діяльності Міністерства освіти і науки України до 2027 року [2] одним із пріоритетів визначено цифрову трансформацію освіти, розвиток цифрових компетентностей та оновлення навчальних програм. Це свідчить про те, що сучасний вчитель має бути готовим до активного застосування хмарних технологій у своїй роботі, адже саме вони нині займають одне з провідних місць серед цифрових технологій.

Навчальний предмет «Технології» у сучасному закладі загальної середньої освіти відіграє особливу роль, адже його метою є не лише формування практичних умінь і навичок, пов'язаних із роботою з матеріалами, інструментами чи технічними об'єктами, а й розвиток креативності, критичного мислення та здатності працювати з сучасними цифровими ресурсами. Саме цей предмет допомагає поєднати традиційні технологічні практики з новітніми цифровими можливостями, що відповідає вимогам Нової української школи. Від майбутнього вчителя технологій очікують уміння організовувати проектну діяльність, інтегрувати в освітній процес цифрові засоби, використовувати інтернет-ресурси та хмарні сервіси для створення освітнього середовища, яке мотивує учнів до творчості та дослідницької роботи.

Хмарні технології все активніше інтегруються в освітню практику. Вони дозволяють організовувати мобільний і доступний освітній простір, зменшують витрати на технічне забезпечення та створюють умови для співпраці учасників освітнього процесу незалежно від їхнього місця перебування. Важливою перевагою є відсутність прив'язаності до конкретної апаратної платформи чи території, що робить процес навчання більш гнучким і відкритим. Використання хмарних сервісів сприяє не лише зберіганню та обробці інформації, а й організації спільної роботи над проектами, швидкому зворотному зв'язку, оптимізації оцінювання навчальних результатів та створенню умов для самоконтролю і самооцінки здобувачів вищої освіти. У контексті

підготовки майбутніх учителів предмета «Технології» це набуває особливого значення, оскільки сприяє розвитку їхніх цифрових компетентностей, формуванню навичок роботи з сучасними інструментами та підвищенню готовності до застосування змішаних і дистанційних форм навчання.

У сучасних умовах, особливо в період воєнних викликів, коли велика частина освітнього процесу здійснюється дистанційно, значення хмарних технологій зростає в рази. Вони стають засобом забезпечення безперервності навчання, можливості швидкого поширення навчальних матеріалів та організації колективної роботи онлайн. Для майбутніх учителів технологій це не тільки необхідна професійна компетентність, а й умова їхньої конкурентоспроможності на ринку праці.

Науковці (В. Биков, М. Жалдак, С. Литвинова, Н. Морзе, З. Сейдаметова, С. Семеріков, Н. Сороко, О. Спельчук, А. Стрюк, М. Шиненко, М. Шишкіна та інші) у своїх працях зазначають, що використання хмарних технологій в освіті є ефективним засобом оптимізації освітнього процесу. Вони підкреслюють значення цих технологій для створення єдиного освітнього середовища, що відповідає вимогам часу. Практика засвідчує, що сервіси Google Workspace, Microsoft 365, Moodle Cloud, Canva, Padlet, Zoom та інші мають великий потенціал у підготовці майбутніх педагогів. Вони надають можливість спільного редагування документів, створення інтерактивних навчальних матеріалів, організації проєктної діяльності та віртуальних лабораторних занять.

Однак на шляху впровадження існують і певні проблеми: недостатнє технічне забезпечення, обмежений доступ до швидкісного інтернету, потреба у методичних рекомендаціях і навчанні педагогів для ефективного використання нових сервісів. Вирішення цих питань можливе через проведення тренінгів для викладачів і здобувачів вищої освіти, створення методичних матеріалів, а також забезпечення базових технічних умов.

Попри труднощі, впровадження хмарних технологій у підготовку майбутніх учителів навчального предмета «Технології» є доцільним і необхідним. Вони дозволяють поєднати традиційні методи навчання з інноваційними засобами, відкривають нові можливості для організації освітнього процесу, сприяють підвищенню якості підготовки педагогічних кадрів. Використання «хмар» не тільки полегшує доступ до

навчальних ресурсів, а їй формує у здобувачів вищої освіти уміння працювати з інформацією, розвиває їхню здатність до співпраці, критичного мислення та самоосвіти. Це відповідає сучасним тенденціям розвитку освіти і суспільства, забезпечуючи якісно новий рівень підготовки майбутніх учителів технологій, здатних успішно реалізовувати освітній процес у цифрову епоху.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про освіту»: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. Офіційний веб-портал Верховної Ради України, SQE. URL: <https://sqe.gov.ua/law/zakon-ukraini-pro-osvitu/> (дата звернення: 11.09.2025).

2. Міністерство освіти і науки України. Про затвердження Стратегічного плану діяльності Міністерства освіти і науки України до 2027 року: НПА. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/uploads/public/664/32f/260/66432f2608f3d132431039.pdf> (дата звернення: 11.09.2025).

3. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки : затвердж. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23.02.2022 р. Міністерство освіти і науки України. Київ : МОН, 2022. 34 с.

Курило О.Ю.

докторка філософії, старша
викладачка

Пакіна І.М.

здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ПРЕДМЕТА «ТЕХНОЛОГІЇ» НА БАЗОВОМУ ЕТАПІ ОСВІТИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ

Сьогодні Україна переживає складний етап розвитку, зумовлений війною та необхідністю відновлення держави, що впливає на всі сфери суспільного життя, зокрема й освіту. В умовах воєнного стану та

численних викликів особливої ваги набуває забезпечення безперервності освітнього процесу, його гнучкості та доступності. Цифровізація виступає не лише інструментом модернізації освіти, а й засобом подолання просторових і безпекових бар'єрів, відкриваючи можливості для здобуття якісних знань навіть у надзвичайно складних обставинах. Тому впровадження цифрових технологій в освітню практику є стратегічно важливим завданням.

Система загальної середньої освіти України нині перебуває на етапі активної цифрової трансформації, що зумовлює потребу у переосмисленні традиційних підходів до організації навчання та пошуку інноваційних методик. Використання цифрових технологій у всіх ланках освітнього процесу визначено одним із ключових напрямів державної політики, що підтверджується стратегічними нормативними документами. Актуальність впровадження цифрових технологій підтверджується й законодавчою базою: Закон України «Про освіту» визначає цифрову компетентність однією з ключових для сучасного учня [4]. У Концепції цифрової трансформації освіти і науки України підкреслюється необхідність створення єдиного цифрового освітнього простору та розвитку цифрової грамотності педагогів і здобувачів освіти [5]. Крім того, Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) акцентує увагу на застосуванні інноваційних технологій для розвитку дослідницьких умінь і критичного мислення, що безпосередньо пов'язано з предметом «Технології» [6].

Міжнародний досвід також підкреслює значення цифрової трансформації освіти. Зокрема, модель SAMR Г. Пуентедури відображає чотири рівні використання цифрових технологій – від заміни традиційних засобів навчання до створення нових форм діяльності, неможливих без технологій [3]. Модель ТРАСК М. Коеслера та П. Мішри наголошує на поєднанні педагогічних, технологічних і предметних знань учителя для досягнення ефективного навчального результату [1]. Крім того, у звітах OECD зазначається, що розвиток цифрових компетентностей учнів є необхідною умовою їхньої готовності до навчання впродовж життя та успішної професійної реалізації [2].

На рівні базової середньої освіти, зокрема у 5-х класах, предмет «Технології» має особливе значення, оскільки поєднує практичну діяльність із творчим самовираженням учнів. Використання цифрових

інструментів – мультимедійних презентацій, навчальних відео, інтерактивних платформ, онлайн-конструкторів – дає змогу підвищити якість засвоєння знань і зробити освітній процес більш наочним та захопливим. Це особливо важливо для п'ятикласників, які тільки починають знайомитися з різними видами діяльності та потребують зрозумілих, доступних і візуально привабливих матеріалів, що стимулюють інтерес і формують мотивацію до навчання.

Водночас спостерігається проблема недостатнього методичного забезпечення викладання теми «В'язання гачком» у 5 класі, зокрема з використанням сучасних цифрових ресурсів. Це створює суперечність між потребою в інноваційних підходах та обмеженістю наявних навчальних матеріалів. Отже, актуальним є розроблення методичних рекомендацій, які б враховували вікові особливості учнів, поєднували традиційні техніки з цифровими інструментами та сприяли формуванню ключових компетентностей учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record. 2006. Vol. 108 (6). P. 1017-1054.
2. OECD. OECD Teaching Compass: Reimagining Teachers as Agents of Curriculum Change. Paris : OECD Publishing, 2025. 68 p.
3. Puentedura R. Transformation, technology and education. URL: <http://hippasus.com/resources/tte/> (дата звернення: 19.09.2025).
4. Закон України № 2145-VIII від 05.09.2017. Верховна Рада України. Про освіту. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19> (дата звернення: 18.09.2025).
5. Концепція цифрової трансформації освіти і науки України. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/konceptziya-cifrovoyi-transformacziyi-osviti-i-nauki-ukrayini> (дата звернення: 18.09.2025).
6. Розпорядження КМУ № 960-р від 05.08.2020. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Офіційний веб-портал Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p> (дата звернення: 18.09.2025).

Курило О.Ю.

докторка філософії, старша
викладачка

Черемісін І.О.

здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

КРОК ДО СПІВПРАЦІ: ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ

У сучасному освітньому просторі України значна увага приділяється гуманізації освітнього процесу, спрямованій на розвиток внутрішніх ресурсів учнів, їх самостійності та особистісних компетентностей. У межах компетентнісного підходу ключовим завданням є формування здатності учня до ефективної взаємодії з оточенням, самовираження та спільного вирішення практичних завдань. Особливо ефективним засобом розвитку цих компетентностей є ігрові технології навчання, які дозволяють поєднувати практичну діяльність, креативне мислення та міжособистісну взаємодію учнів старшої школи.

Перехід від традиційної парадигми освіти, орієнтованої на запам'ятовування знань, до компетентнісного підходу закріплено у нормативно-правових документах, що визначають стратегічні напрями розвитку середньої освіти в Україні. Концепція «Нова українська школа» [1] передбачає формування ключових компетентностей, розвиток критичного мислення та комунікативних здібностей учнів, а Державний стандарт базової середньої освіти [2] визначає зміст, структуру та результати навчання, спрямовані на розвиток універсальних знань, умінь, навичок та здатності до самостійної діяльності. Ці документи створюють рамки компетентнісного підходу, у якому комунікативна компетенція є однією з ключових складових професійної та соціальної підготовки учня.

Комунікативна компетенція забезпечує ефективну взаємодію між учнями, розвиток толерантності, уміння працювати у колективі та адаптуватися до різних соціальних ситуацій. Вона включає три основні компоненти: теоретичний, що передбачає володіння знаннями про форми та засоби комунікації; практичний, що забезпечує вміння

встановлювати контакт, аргументовано висловлювати думки, слухати та розуміти співрозмовника; особистісний, що сприяє розвитку емоційної сфери, емпатії та здатності до співпраці і самовираження в соціумі.

Особливе значення комунікативна компетенція набуває при реалізації практичних завдань навчального предмета технології, зокрема під час плетіння виробів із лози, що передбачає одночасне застосування технічних умінь, творчого мислення та колективної взаємодії учнів старшої школи. У межах компетентнісного підходу така діяльність формує здатність обговорювати завдання, співпрацювати у групі, приймати колективні рішення та підтримувати взаєморозуміння між учнями.

Наукові засади ігрового навчання розроблені провідними педагогами (О. Вербицький, А. Панфілова, П. Підкасистий, Ф. Шаріпов, Г. Щедровицький та ін.), які доводять, що інтеграція ігрових технологій в освітній процес сприяє підвищенню мотивації, активній взаємодії та розвитку комунікативних умінь учнів. Філософські дослідження (Арістотель, Геракліт, М. Брубер, С. Франк, О. Шюц, К. Ясперс) підкреслюють, що комунікація є фундаментальною для формування особистості, яка безперервно розвивається у взаємодії з навколишнім середовищем.

Застосування ігрових технологій у процесі навчання дозволяє поєднувати практичну діяльність, розвиток творчих здібностей та формування комунікативної компетенції. Використання інтерактивних методів (бесіди, дискусії, вправи, дидактичні ігри, творчі та науково-дослідні завдання) створює умови для активної взаємодії, розвитку навичок аргументованого висловлювання, слухання та співпраці, що сприяє ефективному засвоєнню знань і формуванню компетентностей.

Таким чином, впровадження компетентнісного підходу із застосуванням ігрових технологій у старшій школі є актуальним і необхідним. Воно забезпечує формування всебічно розвиненої особистості, здатної до самостійної діяльності, ефективної взаємодії у колективі та успішної соціальної реалізації. Практична значущість дослідження полягає у розробці методик, що інтегрують навчальну, практичну та комунікативну складові, відкриваючи перспективи подальшого використання ігрових технологій для розвитку комунікативної компетенції учнів старшої школи, зокрема під час плетіння виробів із лози.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розпорядження КМУ № 988-р від 14.12.2016. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/ (дата звернення: 13.09.2025).
2. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020. Кабінет Міністрів України. Державний стандарт базової середньої освіти. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/ (дата звернення: 13.09.2025).

Курочка В.Ю.

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Науковий керівник: Перегудова В.І.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

(Бердянський державний педагогічний університет)

ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИХОВАНЦІВ В ПОЗАШКІЛЬНИХ ОБ'ЄДНАННЯХ

Сучасна освіта орієнтується не лише на засвоєння знань, а й на розвиток ключових компетентностей, серед яких соціально-комунікативна займає провідне місце. У світі, що постійно змінюється, де технології все більше автоматизують рутинні процеси, людські якості, такі як креативність, критичне мислення та вміння працювати в команді, стають особливо цінними.

Позашкільні об'єднання (гуртки, студії, секції, клуби) створюють унікальний простір для розвитку цих умінь завдяки неформальній атмосфері, добровільній участі та практичній спрямованості занять.

Позашкільна освіта є складовою системи безперервної освіти України, визначеної Конституцією України, Законом України «Про освіту», Законом України «Про позашкільну освіту», де підкреслюється значення формування в учнів соціальної активності, громадянської

відповідальності та вміння ефективно взаємодіяти з іншими. Заклади позашкільної освіти виконують важливі соціальні функції, а саме: виховання моральної культурної особистості, свідомого громадянина; сприяння соціальному становленню вихованців, їх самореалізації й професійному самовизначенню; створення умов для інтелектуального, фізичного й культурного розвитку особистості, забезпечення змістовного дозвілля дітей та молоді, а також профілактики девіацій у молодіжному середовищі [2, с. 221].

Дослідження формування соціально-комунікативної компетентності здійснювали науковці: Бех І., Биковська О., Бойко А., Вороніна Г., Вербицький В., Гавриленко О., Кононко О., Литовченко О., які аналізували механізми розвитку комунікативних навичок учнів через концепцію компетентнісного підходу.

Метою дослідження є проаналізувати роль позашкільних об'єднань у розвитку соціально-комунікативної компетентності здобувачів освіти і окреслити практичні інструменти їх вдосконалення.

Методи дослідження: аналіз та систематизація наукової, методичної та психолого-педагогічної літератури, концепцій розвитку ключових компетентностей, узагальнення форм і методів позашкільної роботи, що сприяють комунікативному розвитку.

Соціально-комунікативна компетентність – це ключова навичка для успішної взаємодії в сучасному світі. Вона охоплює здатність до ефективного спілкування, співпраці, вирішення конфліктів та розуміння емоцій інших людей. Позашкільні об'єднання створюють сприятливе середовище для розвитку соціально-комунікативної компетентності, адже забезпечують неформальну, творчу атмосферу, у якій діти мають змогу вільно експериментувати з новими соціальними ролями, відпрацьовувати навички взаємодії та розкривати свій потенціал.

Соціально-комунікативна компетентність визначає сукупність якостей людини, що становлять її індивідуальний стиль діяльності, забезпечує формування активної життєвої позиції, готовність до безперервної освіти, конкурентної боротьби на ринку праці, потребу ініціативно включатися в систему нових економічних відносин, підприємницьку діяльність. Соціально-комунікативна компетентність виявляється у взаємодії людини у групі, колективі, з іншими людьми; передбачає здатність визначати наслідки своїх дій, робити правильний

вибір при їх виконанні, дотримуватися балансу загальних і особистих інтересів [1, с.147].

Позашкільні об'єднання надають дітям можливість вийти за межі шкільного та сімейного кола, знайти нових друзів зі спільними інтересами та сформувати свою соціальну групу. Це сприяє підвищенню самооцінки та допомагає подолати сором'язливість чи страх публічних виступів.

У позашкільних об'єднаннях інноваційні форми навчання та використання сучасних технологій, як то: квест-технологія, проектна діяльність, онлайн курси, вебінари, майстер-класи, тренінги, відео- та аудіо-касти, STEM-школи, – відіграють важливу роль у формуванні соціально-комунікативної компетентності, надаючи дітям та підліткам нові інструменти для взаємодії та співпраці.

Висновки. Отже, позашкільні об'єднання відіграють ключову роль у формуванні та розвитку соціально-комунікативної компетентності здобувачів освіти. Ці об'єднання надають унікальне середовище для набуття практичних навичок спілкування, співпраці та вирішення конфліктів. Вони сприяють розкриттю потенціалу особистості, вмінню працювати в команді та адаптуватися до різних соціальних ситуацій. Позашкільні об'єднання є ефективним інструментом для розвитку соціально-комунікативної компетентності, а впровадження сучасних практичних інструментів дозволить максимально реалізувати їхній потенціал.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вербицький В., Литовченко О., Ковбасенко Л., Бондар Л., Герасімова А. Оптимізація виховного потенціалу позашкільного навчального закладу : колект. моногр. / ред.:Литовченко О.; НАПН України, Ін-т пробл. виховання. - К. : Пед. думка, 2012. 191 с. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/4758/1/Monographiya%281%29.pdf> (дата звернення 17.09.2025)
2. Литовченко О., Виховний потенціал позашкільних навчальних закладів: рівні реалізації виховних можливостей. Збірник наукових праць, випуск 14, книга I URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/4215/1/24_Lytovchenko.pdf (дата звернення 17.09.2025)

Кучай І.М.

здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Школа О.В.,

доктор педагогічних наук, професор
(Бердянський державний
педагогічний університет)

УЗАГАЛЬНЮВАЛЬНІ ЛЕКЦІЇ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ НА ТЕМУ «ФІЗИЧНА КАРТИНА СВІТУ»

При розгляді даного питання, вважаємо, за потрібне акцентувати увагу на логічній послідовності узагальнення знань сучасної фізики. Узагальнювальні лекції в курсі фізики старшої школи становлять динамічний комплекс, зміст і методи впровадження якого залежать від об'єктивних і суб'єктивних факторів.

Отже, почнемо розкриття питання з концепції «*фізична картина світу*». Узагальнююче заняття, де вивчається фізична картина світу, звісно ж має специфічну мету і завдання, на якому вчитель одночасно ознайомлює учнів і підводить підсумок щодо базових знань із найзагальнішої теорії фізики, яка відображає сучасні уявлення про будову Всесвіту. Таке заняття сприяє формуванню вищого рівня наукового світогляду учнями, що ґрунтується на найузагальненіших поглядах сучасної фізики зокрема, і науки в цілому. Застосування її положень надає змогу пояснити закономірності руху неорганічної та біоорганічної матерії [1, с. 284], [2, с. 107].

В процесі розкриття змісту поняття «фізична картина світу», треба учням пояснити, що на протязі своєї еволюції людина намагалася осягнути навколишній світ у його неперервній взаємодії і еволюції, їй усвідомити дію загальних для всього світу законів. Таку організацію узагальнених знань називали науковою картиною світу. Ще А.Айнштайн писав: «Під фізичною картиною світу треба розуміти систему фундаментальних ідей, понять і законів...». Зрозуміло, що в її основу фізичної картини світу покладено філософські ідеї та уявлення. Логічно, що вона є ваговою частиною природничо-наукової картини світу, як складової сучасної наукової картини світу [1, с. 284], [2, с. 108].

Продовжимо далі розкриття змісту з концепції розвитку «*наукової картини світу*». Зразу ж учням потрібно наголосити, що історія фізики визначає три фізичні картини світу: механістичну, електромагнітну та квантово-польову. До зміни кожної з них призвело акумулювання й узагальнення знань на основі певної фізичної спільності [1, с. 284], [2, с. 109].

Так, механістична картина світу сформувалася як узагальнення механістичних метафізичних поглядів на природу, творцями якої були Г.Галілей та І.Ньютон. Даній «картині» властиві погляди на природу як сукупність атомів, що перебувають в постійному хаотичному русі, здійснюючи механічні переміщення в абсолютному нескінченному просторі, не пов'язаному і не залежному від матерії. Час же не залежить від зовнішніх факторів, є абсолютним, і є тривалістю процесів, явищ. Гравітацію вважали універсальною взаємодією, причому будь-який стан об'єкта трактували як однозначно детермінований його початковим положенням [1, с. 285], [2, с. 110].

Накопичення нових фактів і знань про природу ініціювало суперечливість між існуючими теоріями та новими фактами. Неможливість пояснення електромагнітних процесів та явищ на основі уявлень класичної механіки зумовила впровадження в фізику понять «електромагнітне поле» та «електромагнітна взаємодія». Цей момент став початком відліку розбудови електромагнітної картини світу, якій дали початок геніальні фізики М.Фарадей та Д.Максвелл. Вона ґрунтується на уявленнях про те, що матерія існує не тільки у формі речовини, а й у вигляді поля, зокрема електромагнітного поля, що було на той час «науковим антиподом», «науковою революцією». Важливість електромагнітної картини світу для того часу проявилася в створенні на її фундаменті СТВ А.Айнштайном, яка сприяла розбудові сучасніших фізичних моделей світоустрою [1, с. 285], [2, с. 111, 112].

Знов-таки накопичення нових фактів (фотоефект, випромінювання чорного тіла, спектри електромагнітного випромінювання) та їх вивчення, актуалізували перегляд електромагнітної картини світу. Відповідно у зв'язку з цим з'являється квантова теорія М.Планка, яка була започаткована на початку 20 ст. його гіпотезою про квантування природних процесів – квантово-польова [1, с. 285].

На завершення потрібно відмітити основні концепції розвитку «сучасної наукової картини світу». В узагальнюючій лекції учням треба наголосити про надзвичайно революційні й позитивні здобутки розглянутих вище картин світу в поєднанні з найновішими досягненнями науки і техніки у вивченні природи, які несуперечливо інтегрують сучасну наукову картину світу. Фундаментальними положеннями для її побудови, окрім уявлень про різні етапи розвитку науки, став принцип взаємодоповнюваності, згідно до якого вищий рівень узагальнення містить потенціальну можливість для висновків щодо «нижчого» рівня. Як і всі попередні теорії, вона розглядає властивості матерії, її рух, взаємодії на основі найновіших результатів практичних і теоретичних досліджень. Важливо підкреслити, що у побудові «сучасної наукової картини світу» провідну роль відіграють відкриття в області астрофізики, що підтверджує актуальність вивчення в старшій школі учнями основ астрономії. Вивчення ж цієї «картини світу» ускладнюється тим, що вона наразі перебуває на стадії формування, і абсолютно не вичерпала себе, а тому не надається можливість визначити повний її зміст. Але резюмуючи відмітимо, що вона охоплює декілька фундаментальних аспектів сучасної фізики, таких як: уявлення про речовину і поле; чотири типи взаємодій; рух матерії; простір і час [1, с. 285, 286], [2, с. 114].

ЛІТЕРАТУРА

1. Савченко В. Ф., Бойко М. П., Дідович М. М., Закалюжний В. М., Руденко М. П. Методика навчання фізики у старшій школі : навч. посіб. / за ред. В. Ф. Савченка. Київ : ВЦ «Академія», 2011. 296 с.
2. Школа О. В. Еволюція фізичної картини світу в курсі теоретичної фізики // Збірник наукових праць Херсонського держ. ун-ту. Серія: Педагогічні науки, Вип. 66. м. Херсон, 2014. С. 107–114.

Лисак В.М.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти
(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

АКТИВІЗАЦІЯ МОТИВАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ В УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

У сучасних умовах розвитку суспільства, яке дедалі більше ґрунтується на наукомістких технологіях, особливого значення набуває якісна природничо-наукова освіта. Фізика є фундаментом більшості сучасних технологій і сфер діяльності. Проте, як свідчать численні дослідження та освітня практика, рівень мотивації учнів до вивчення фізики суттєво знижується. Мотивація, насамперед, це прояв особистісних якостей людини, оскільки вона є внутрішньою рушійною силою, яка визначає активність учня, його інтерес до предмета, готовність долати труднощі та здобувати нові знання. Тому зміст мотивації може змінюватися залежно від виду діяльності, яким займається людина. Зокрема, в навчанні фізики можна виокремити такі складові мотивації, як пізнавальна, яка виявляється у прагненні зрозуміти закони природи, пояснити явища, опанувати фізичні закони і теорії; практична, що забезпечує усвідомлення важливості фізики для науки, техніки, майбутньої професії чи повсякденного життя; соціальна, яка зумовлена бажанням досягти успіху в навчанні, отримати високу оцінку, визнання серед однолітків і вчителів, отримати конкурентоздатну спеціальність у галузі фізики; ціннісна, яка ґрунтується на сприйнятті фізики як складової загальної культури та фундамент прогресу людської цивілізації.

Як бачимо, для забезпечення сформованості зазначених видів мотивації необхідна готовність учнів, яку не можна отримати за короткий час. Для цього необхідна послідовна робота, спрямована на активізацію мотиваційних механізмів в учнів, які регулюватимуть формування різних видів мотивації як внутрішньої якості. Тому завдання вчителя фізики полягає у гармонійному поєднанні цих видів мотивації, орієнтованому на забезпечення поступового переходу учнів від зовнішніх стимулів (оцінки, схвалення) до внутрішніх (інтерес, пізнавальна потреба). Питання забезпечення мотивації завжди було

важливим завданням у теорії та методиці навчання фізики, але сьогодні воно стає вкрай актуальним. Раніше мотивація молоді до вивчення фізики забезпечувалася на всіх рівнях: державному, освітньому, суспільному, родинному. Професії як фізика-науковця, так і вчителя фізики були престижними, відношення до науки – поважним. У наш час все змінилося, держава більше не дбає про збереження якості фізичної освіти, відношення до науки у суспільстві байдуже, а батьки у більшості випадків відмовляють своїх дітей від отримання професій фізико-технічної спрямованості. Тому відповідальність за мотивацію молоді до вивчення фізики повністю лягає на вчителя фізики і допомоги у виконанні цієї важливої справи йому чекати не варто. Отже, виокремимо деякі шляхи активізації мотиваційних механізмів, які є традиційними, але у наш час набувають нових ознак та нового змісту. І на першому місці знаходиться наближення фізики до реального життя, з метою чого у ході навчання слід постійно використовувати життєво важливі приклади. Фізика не повинна залишатися для учнів абстрактною наукою. Демонстрація зв'язку навчального матеріалу з науковими досягненнями, технікою, повсякденним життям сприяє формуванню практичної складової мотивації. Наприклад, вивчаючи електрику, доцільно розглядати принципи роботи побутових приладів, а під час вивчення механіки – застосування законів Ньютона в спорті чи на транспорті або в будівництві. В контексті цього набуває важливого значення така нова освітня модель, як STEM-навчання. Міждисциплінарний підхід дозволяє показати учням, що фізика є основою інженерних і технологічних рішень. Робота над проєктами в рамках STEM-навчання сприяє розвитку дослідницьких умінь учнів, їх креативності, що посилює пізнавальну складову мотивації. Безумовно, потужним мотиваційним чинником є задіяння учнів у фізичних експериментах, їх долучення до участі у гуртках і наукових спільнотах, а також наукових конкурсах різного рівня, що сприяє розвитку зацікавленості в отриманні нових знань. Експериментаторська діяльність забезпечує емоційний компонент навчання і дозволяє показати фізику як живу науку, а не просто набір законів і формул. В значній мірі на формування активаційних механізмів здійснює вплив і повсюдне використання інформаційних технологій. Сучасні учні активно сприймають інформацію в інтерактивному форматі. Використання комп'ютерного моделювання, мобільних

додатків, віртуальних лабораторій і симуляцій не лише полегшує розуміння складних процесів, а й підсилює інтерес завдяки ефекту наочності та новизни. Не слід забувати, що мотивація, як було зазначено вище, це – внутрішня властивість людини. Тому врахування особистісних інтересів і здібностей учнів сприяє формуванню стійкої внутрішньої мотивації. Наприклад, учням зі схильністю до програмування можна запропонувати завдання з моделювання фізичних процесів, а тим, хто захоплюється конструюванням – розробку технічних моделей. І, нарешті, головне – формування позитивного іміджу науки і науковця. Важливим мотиваційним чинником можуть стати приклади успіхів української науки та видатних українських фізиків, їх внеску у створення сучасних високих технологій. Знайомство з науковими досягненнями, відвідування наукових центрів, лекції популяризаторів науки допомагають учням усвідомити значущість фізики як науки.

Очевидно, що становлення мотивації до вивчення фізики як важливої якості учня забезпечує не лише підвищення якості фізичної освіти, але й дозволяє готувати наукову зміну, здатну і схильну до наукової діяльності у різних галузях фізики. А це є важливою умовою збереження наукового потенціалу нашої країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Микола Шут, Людмила Благодаренко, Тарас Січкара. Фізична освіта – найважливіший компонент освітньої системи України. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 3. Бердянськ. 2023. С. 577-586.

Лягушин С.Ф.

кандидат фізико-математичних наук,
доцент

(Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара)

КРИЗА ШКІЛЬНОЇ ФІЗИКИ - ЯК ТВОРИТИ МАЙБУТНЄ

У нашій країні, попри надскладні зовнішні умови через російську агресію, проходить багато змістовних педагогічних конференцій. Творчі вчителі шкіл, викладачі вишів, як правило, діляться цінним досвідом подання окремих тем своїх курсів, використанням певних методичних

розробок і технічних засобів, останнім часом здебільшого комп'ютерних. Значна частина освітніх закладів вимушено використовує дистанційну освіту, яку роблять можливою сучасні засоби зв'язку. Тож проблеми такої форми занять часто опиняються в центрі уваги. Українська школа живе і діє! Як фізик, автор може відповідально сказати, що шкільні підручники з фізики, створені у нас, просто чудові. Вони зроблені з глибоким розумінням предмету, методично досконалі, патріотичні, знайомлять із новітнім матеріалом, врешті-решт просто цікаві. Усвідомлення державою важливості цієї справи відбилося в присвоєнні звання Героя України І.М. Гельфгату (відзнаки вручив йому Президент під час урочистостей на Хрещатику з нагоди 30-річчя Незалежності). Водночас рівень знань більшості випускників шкіл із фізики видається незадовільним. Звичайно, є спеціалізовані ліцеї, переможці олімпіад, обдаровані діти. Але кількість бажаючих отримати фізико-математичну освіту дуже мала, незважаючи на потребу у фахівцях, хоча б у вчителів. Звичайно, в західних областях проблема стоїть не так гостро, але зменшення конкурсів на фізичні спеціальності спостерігається давно і майже скрізь. У Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара протягом останніх чотирьох років жодного студента не зараховано на спеціальність «Фізика та астрономія», а на спеціальність «Середня освіта (Фізика)» 2023 року набрано чотирьох. На ці спеціальності відбувся набір в інших вишах області, але і там студентів небагато. До ДНУ абітурієнти йдуть на гуманітарні та комп'ютерні спеціальності, набрано студентів на фізико-технічний факультет. В останніх у програмі є фізика. За спілкуванням із ними можна зробити висновок про те, що суттєвим чинником наявної ситуації є слабкі знання з фізики випускників шкіл, тобто не тільки кон'юнктура впливає на конкурс. До обов'язкових дисциплін НМТ фізика не входить, та й у роки ЗНО попит на відповідну книжку для підготовки і курси цього спрямування був дуже невисоким. Очевидно, ми потрапили в порочне коло: школярі не отримують належних знань з фізики, бо немає кому їх учити, а вчитися на вчителів немає бажаючих. Автор не раз виступав і писав про глибоку кризу шкільної фізики та необхідність її подолання [2, 3], аудиторія сприймала це з повним розумінням, але проблема тільки поглиблювалась. Одним з її наслідків стало те, що від потужного фізичного факультету ДНУ з 6-ма кафедрами, науковими школами, всесвітньо відомими випускниками

залишилась одна кафедра (5 викладачів, 3,5 ставки) на факультеті фізики, електроніки та комп'ютерних систем. До речі, комп'ютерними системами у нас займаються переважно люди з фізичною освітою, що ще раз доводить її можливості. Сумно, неприпустимо втратити майже 100-річний досвід цієї освіти! І ще одна важлива думка: у сучасному світі найбільш благополучними, успішними, шанованими стають країни не з найбільшими територією, природними ресурсами, збройними силами, а з найвищим інтелектуальним потенціалом (звичайно, ресурси – це додатковий бонус). І фізика в освіті, на думку автора, для прогресу країни відіграє вкрай важливу роль.

Відомо, що фізика – найфундаментальніша з природничих наук, вона розкриває основу тих явищ, якими займаються хімія та біологія. У ній найбільша роль розуміння, а не запам'ятовування. Математика – мова науки, яка все більше потрібна навіть у гуманітарних науках. Але у фізиці математичне мислення розвивалося найраніше. Власне, фізична теорія є математичне моделювання [5, с. 69-70] природних процесів, причому математика, що залучається для цього, має все більш складний і абстрактний характер. Математика чудово розвиває логічне мислення, але вона для початківця має вигляд набору схем і рецептів. Фізика відразу вимагає зорієнтуватись, які чинники слід врахувати в аналізі фізичної ситуації, виділити головне, знайти відповідний математичний апарат. Це можна схарактеризувати як діалектичне мислення. Воно поєднує критичне й алгоритмічне мислення, про які йдеться в концепції Нової української школи [4, с. 4, 11]. Саме фізика покликана підняти загальний рівень освіти. Це наука, якою займалися найвідоміші світила світової науки, що створили сучасну картину світу, наука, що лежить в основі сучасних технічних див. І саме вона опинилась у найбільш скрутному становищі в нашій освіті. Виявилось, що легше вчити і перевіряти те, що можна просто запам'ятати. Розуміння – це значно складніше! Діти в школі запам'ятовують, що в задачах з фізики треба провести дві риси вертикальну й горизонтальну, потім написати, що дано і що треба знайти, потім перевести все в одиниці СІ, а далі йде формула, за якою розв'язується задача. Але ж це радше задача з арифметики, а не з фізики. Такі задачі вбивають шкільну фізику, точніше – вже вбили... А на більше не вистачає годин. Наслідки такої ситуації показує й аналіз робіт учасників олімпіади для абітурієнтів у Київській політехніці [1, с. 42], і

власний досвід автора. У більшості першокурсників фізико-технічного факультету ДНУ труднощі викликала задача про прискорення в різних системах відліку тіла, що лежить на підлозі вагона, який рухається поступально з прискоренням...

За дистанційної форми все ще складніше: фізика починається з уявлення, бажано просторового, про те, що відбувається. Потрібен рисунок, що значно легше забезпечити в аудиторії. Історика, філолога, філософа можна спочатку просто послухати. Для фізики цього замало. Сучасні форми перевірки знань, легкі для перевірки та вельми об'єктивні, типу тестування з вибором відповідей теж психологічно підштовхують не до вміння мислити, а до відгадування. А головне – навчитися мислити. Найкраще це досягається у спілкуванні. Спілкування в сучасному світі багатьом не вистачає, у школі зокрема, а за дистанційної форми – особливо. І тут ми повертаємося до проблеми вчителя.

Суть навчання – це спілкування. Про це слушно говорить і керівний документ [4]. Потрібно спілкування зацікавленого учня і кваліфікованого педагога. Великі вчені, які самотужки опановували шкільну й університетську програми, мали вчителів – людей, про яких шанобливо згадували до кінця своїх днів. Зараз у школах Дніпра великий дефіцит учительських кадрів. Відомі приклади, коли викладанням займаються люди без належної освіти та досвіду. А наші добре підготовлені випускники заробляють гроші програмуванням (хороший фізик здатен займатися будь-чим). Вочевидь, вирішення проблеми неможливе без належного фінансування. У книжках є все, але уроки дають (точніше, повинні давати учневі) поштовх до опанування знань. Звичайно, здібності й інтереси в усіх різні, тому констатуємо, що комусь шкільні знання на доступному для переважної більшості рівні дадуть прийнятний для сучасної людини ступінь обізнаності в устрої світу, а хтось побачить своє покликання в подальшому дослідженні фізичних явищ. От цих дітей важливо не втратити! Суспільству потрібні працівники різних професій, зараз цифровізація вимагає людей, обізнаних із комп'ютерними системами, ці спеціальності престижні серед абітурієнтів, але тут усе ж таки йдеться про володіння навичками роботи за певним алгоритмом. А фізика пізнає закони природи! Люди, здатні до цього, – дуже важлива частина людського капіталу країни. Вони можуть дивитися глибше, генерувати щось принципово нове. І ми, патріоти

України, бачимо її серед активних учасників прогресу фундаментальних наук. Наша історія дає нам для цього всі підстави!

Нинішня ситуація породжує масу додаткових труднощів у справі збереження інтелектуального потенціалу. Багато дітей опинилося в евакуації, в тому числі за кордоном. Це створює не найкращі умови для навчання. Дистанційна форма, яка домінує на значній частині країни, теж мало сприяє нормальному навчанню. До рідних місць для продовження освіти повернуться не всі школярі. Можна перелічити напрямки зусиль для покращення перспектив розвитку України як однієї зі світових потуг у фізичній науці:

- забезпечення шкіл кваліфікованими вчителями фізики;
- створення пільгових умов для створення навчальних груп студентів фізичних спеціальностей;
- збереження кафедр і викладачів фізичних дисциплін з наданням їм певним чином особливого статусу.

Автор усвідомлює, що він говорить про додаткові фінансові витрати. Це може здатися недоречним у час, коли Україна веде криваву війну з підступним і безжальним агресором, але про перспективи країни треба думати вже зараз. Це захист нашого майбутнього! Зауважу, що ми щодня чуємо про зловживання деяких посадовців, про розтрату грошей на незаконне збагачення. Вірю, що резерви є! І працівники освіти знаходяться на передньому краї боротьби за те, щоб вони працювали на гідне майбутнє Вітчизни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Долянська О. В., Матвійчук О. В., Подласов С. О. Олімпіада з фізики 2019 для абітурієнтів НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського». Фізика як змістовий і концептуальний елемент природничої освіти і її роль у процесі розбудови нової української школи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії. 2019”. Чернігів: Десна Поліграф, 2019. С. 41-43.
2. Лягушин С. Ф., Соколовський О. Й. Виклики комп’ютеризації і фізико-математична освіта. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Вип. 3. Бердянськ: БДПУ, 2019. С. 11-22.

3. Лягушин С. Ф. Вчителі фізики – майбутнє України. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми розвитку професійних компетентностей вчителів природничо-математичного напрямку» 23 грудня 2020 року. Дніпро: «КЗВО «ДАНУ» ДОР», 2021. С. 107-110.

4. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. Автори-укладачі Л. Гриневич та інші; ред. М. Грищенко. Міністерство освіти і науки України. [Офіційний веб-сайт]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

5. Парфінович Н., Трактинська В. Математичне моделювання в шкільному курсі математики. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми розвитку професійних компетентностей вчителів математичної, природничої та технологічної освітніх галузей» 27-28 лютого 2025 року. Дніпро: «КЗВО «ДАНУ» ДОР», 2025. С. 68-71.

Мартинюк О.С.

доктор педагогічних наук, професор
(Волинський національний
університет імені Лесі Українки)

ТРИВИМІРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ STEM У ПРИРОДНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТНІЙ ГАЛУЗІ

Інноваційний розвиток природничо-технологічної освітньої галузі в умовах сьогодення є пріоритетним, оскільки відповідає потребам для відбудови та подальшого розвитку економіки нашої держави. Проектно-орієнтоване STEM-навчання (Project-Based STEM Learning) формує вміння застосовувати знання для розв'язання низки проблем через реалізацію проекту щодо створення реального продукту з використанням сучасного обладнання. Важливими технологічними засобами для реалізації проектів та ключовими інструментами для результативного впровадження концепції STEM в освітній процес є тривимірні технології та прототипування. Вони дозволяють перетворювати змодельовані ідеї на конкретні об'єкти, розвиваючи

просторове мислення, креативність та навички вирішення реальних проблем [1].

Тривимірні технології вдало інтегруються в освітній процес та відповідають пріоритетам STEM, таким як впровадження високотехнологічних засобів та науково-орієнтованої діяльності. Тому нами запроваджено низку нормативних та вибіркового освітніх компонентів для здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки на рівнях бакалавра та магістра. Для цього функціонує лабораторія, оснащена необхідним обладнанням – 3D-принтери та сканери, програмне забезпечення комп'ютерної техніки, розхідні матеріали, методичне забезпечення.

Вивчення 3D-моделювання та друку дозволяє здобувачам освіти виконувати проекти на основі власних ідей, що сприяє розвитку інженерного мислення, креативності та навичок самостійного вирішення технологічних проблем. Робота з програмами для моделювання (наприклад, Blender, Autodesk Fusion, Tinkercad) та 3D-принтерами (FDM та SLA) вчить працювати з сучасними технологіями, які активно використовуються в промисловості та бізнесі. Тривимірне моделювання об'єднує знання з математики, фізики, інформатики, дизайну та інженерії, що сприяє розвитку інтердисциплінарного підходу. Здобувачі освіти можуть застосовувати теоретичні знання на практиці, наприклад, створюючи моделі для архітектури, медицини, біології, мистецтва, тощо. Тому вибіркового освітній компонент обирають для вивчення не тільки здобувачі освіти фізико-технологічного інституту, але й інших інститутів та факультетів. Робота з тривимірними технологіями є захоплюючою, що підвищує мотивацію здобувачів освіти до навчання.

Проектно-орієнтоване навчання, пов'язане з тривимірним моделюванням та прототипуванням, сприяє розвитку командної роботи та комунікаційних навичок. Достатня кількість принтерів та інструментів для роботи забезпечує можливість їх використання при виконанні практичної частини курсових та магістерських робіт. Створені за допомогою 3D-принтера конструкції є хорошим джерелом оновлення та модернізації навчального обладнання, інструментом, що забезпечує виготовлення переважної більшості наочності та допоміжних засобів для навчального експерименту. Робота з принтером вимагає знань та навичок роботи з програмним кодом. Не менш важливим є вміння

відкалібрувати механіку, налаштувати температурні режими, узгодити розмірності рухомих деталей, розрахувати швидкості руху осей, тощо. Таким основним багажем знань буде володіти здобувач освіти, що вивчає тривимірні технології. Ринок технологій тривимірного прототипування прогнозується до зростання на 20-25% щорічно, а їх вивчення і вміння використовувати – це інвестиція в майбутнє, з високим потенціалом для кар'єрного зростання та внеску в інновації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мартинюк О.С. Мікроконтролерна схемотехніка та засоби тривимірного моделювання в системі STEM-навчання робототехніки. Фізика та освітні технології, (1), 2025. 34-40. doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2022-1-4>

Медведенко О.М.

здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Школа О.В.

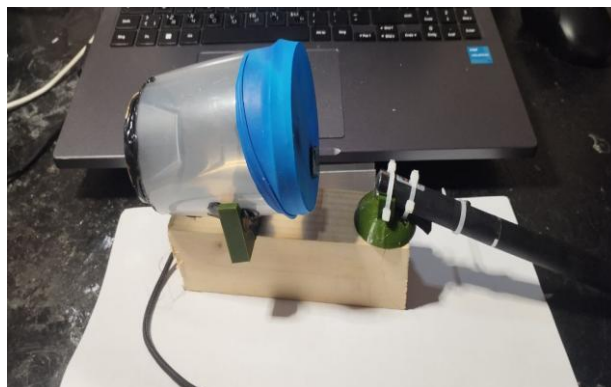
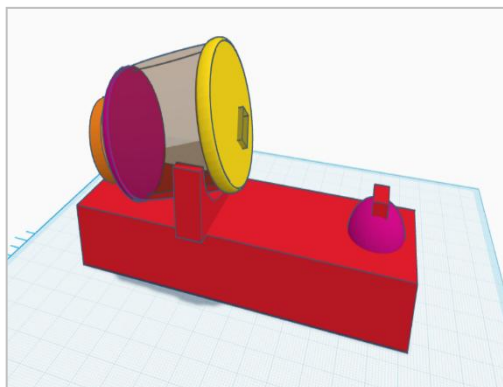
доктор педагогічних наук, професор
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ДЕМОНСТРАЦІЙНА УСТАНОВКА «ФІГУРИ ЛІСАЖУ» У НАВЧАННІ ХВИЛЬОВОЇ ОПТИКИ

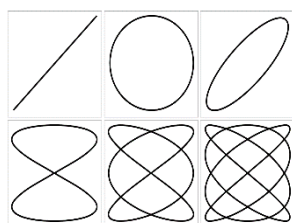
Хвильова оптика (або фізична оптика) – це розділ фізики, який вивчає світлові явища з точки зору хвильової (електромагнітної) природи світла. Вона пояснює явища, які неможливо описати методами геометричної оптики: інтерференцію, дифракцію, поляризацію, дисперсію світла. Цей розділ є природним продовженням класичної електродинаміки Максвелла та перехідною ланкою до квантової оптики. Як відомо, у шкільній програмі і курсі загальної фізики в рамках оптики здобувачі освіти вивчають такі основні фізичні поняття і характеристики світла: точкове джерело світла, світловий промінь, світловий потік, прямолінійність поширення, закони відбиванні заломлення світла, абсолютний і відносний показники заломлення, повне внутрішнє відбивання, фокус і фокусна відстань, оптичний центр, головна і побічна

оптичні вісі; довжина хвилі, частота, період, фаза коливань, когерентність, амплітуда, хвильовий фронт, принцип Гюйгенса-Френеля, оптична різниця ходу, інтенсивність. Відповідні знання здобувачі отримують на основі реалізації у навчанні демонстраційного і лабораторного фізичного експерименту.

З метою доповнення переліку наявних навчальних експериментів була створена установка «Фігури Лісажу», яка включає такі компоненти: тверда основа, полий циліндр, повітряна кулька, динамік, блютуз-модуль, лазер, дзеркало, телефон, клей. З одного боку циліндра встановлюємо динамік, з іншого натягуємо мембрану, на яку на двосторонній скоч прикріплюємо дзеркало. Лазер спрямовуємо на дзеркало, відбитий промінь – на світлу стіну. Установка попередньо було створена у застосунку TinkerCAD для 3d модулювання.



Звуковий динамік рухається лише по одній осі, але він може коливатися на різних частота; якщо на нього прикріпимо дзеркало, то отримуємо на екрані просту пряму лінію різної довжини. Щоб побачити фігури Лісажу нам потрібна натягнута мембрана, оскільки її рух підкоряється законам коливання рідини. За допомогою циліндра і простору між динаміком і мембраною звукові хвилі накладаються чи нейтралізують друг друга, і це все відображається на мембрані. Для візуалізації цих коливань використовуємо лазер, який показує відповідні фігури на екрані.



Завдяки програмі з модулювання звуку можемо малювати лазером прямі лінії, овали та різноманітні симетричні конфігурації. Через низьку частоту мембрани діапазон частот обмежений: від 123 до 273 МГц. Для підвищення пізнавального інтересу учнів та збільшення емоційного впливу від демонстрації пропонується увімкнути класичну музику від Вівальді або Паганіні; для візуалізації хаосу – музичне супроводження «важкого стилю».



Отже, навчальний демонстраційний експеримент з фігурами Лісажу дає багато важливої інформації про коливальні процеси та їх взаємодію. Він наочно показує, як виглядає результат накладання двох незалежних перпендикулярних гармонічних коливань відповідно до принципу суперпозиції. Це дозволяє «побачити» математичні формули в дії, а саме як змінюється форма фігури при зміні частоти коливань по осях X і Y :

- при співвідношенні 1:1 маємо пряму, коло або еліпси;
- при 1:2 – «восьмірка» різної конфігурації;
- при 1:3, 2:3, 3:4 – більш складні «перехресні» криві.

Розроблений навчальний експеримент є чудовим прикладом того, як складні математичні концепції зробити наочними і зрозумілими на основі цікавої фізичної демонстрації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (дата звернення: 24.02.2025).
2. Методичні розробки вправ з фізики для 11-го класу. Онлайн-школа «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/elektrichniy-strum-elektrichne-kolo-postiyniy-strum-dzherela-strumu-116978.html> (дата звернення: 24.02.2025).
3. Онлайн-сервіс для розробки та моделювання Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/dashboard/designs/3d?page=1> (дата звернення: 24.02.2025).

Немченко Д.О.

здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Єфименко С.М.

кандидатка педагогічних наук,

старша викладачка

(Бердянський державний

педагогічний університет)

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ІНТЕГРАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ЄС

Ратифікація угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (2014р.) поклала початок європейської інтеграції всіх ланок соціально-економічного життя країни. Європейська інтеграція є стратегічним напрямом розвитку України, закріпленим у її Конституції. На цьому шляху серед пріоритетних завдань постає реформування всіх аспектів політики та законодавства України з метою відповідності політикам, нормам та правилам Європейського союзу (ЄС). Важливим етапом стало набуття Україною статусу кандидата у члени ЄС з 23 червня 2022 року, що закріпило необхідність системної трансформації всіх сфер життя, зокрема й освіти в цілому, яка розглядається Євросоюзом як основа демократичного розвитку, конкурентоспроможності та соціальної єдності. У цьому контексті особлива увага приділяється математичній освіті.

У 2020 році Європейський Союз затвердив Стратегічні рамки Європейського освітнього простору (European Education Area, EEA) до 2030 року [1], які стали орієнтиром для розвитку освітніх систем країн-членів. Було окреслено вісім ключових компетентностей, необхідних для успішного функціонування громадян у сучасному європейському суспільстві, зокрема математична компетентність і базові знання з науки та технологій. Серед стратегічних завдань Рамки особливу увагу приділено підвищенню рівня базових умінь у математиці, скороченню частки учнів із низькими результатами до 15% та формуванню розвинених цифрових навичок. Ці орієнтири узгоджуються з положеннями Рекомендації Ради ЄС про ключові компетентності для навчання впродовж життя (2018), у якій математична компетентність визначається як уміння використовувати здобуті знання для розв'язання завдань у повсякденній практиці.

Вимушена міграція населення України в країни Європейського союзу, що розпочалася після 24 лютого 2022 року, призвела до того, що сотні тисяч учнів опинилися в європейських школах і були змушені адаптуватися до інших освітніх стандартів та програм, водночас дистанційно здобуваючи освіту в українських школах. Тому в умовах повномасштабної війни в Україні проблеми інтеграції математичної освіти постали з новою гостротою та набули особливої актуальності.

Серед ключових викликів, на які наголошують зарубіжні дослідники, виділяються: невідповідність критеріїв оцінювання, розбіжності у змісті програм, різна організація освітнього процесу, мовні та культурні бар'єри, а також проблема підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів для роботи в інтернаціональних класах. Це обумовило необхідність оперативного узгодження навчальних планів, змісту, засобів навчання, критеріїв оцінювання та підходів до викладання математики, що, у свою чергу, вимагає інтеграції української математичної освіти в міжнародний освітній простір.

Інтеграційні процеси математичної освіти України у європейську освіту розпочалися з приєднання держави до Болонського процесу (2005) та поступового входження у Європейський простір вищої освіти (ЕНЕА) [2]. Це стало важливою передумовою модернізації програм підготовки вчителів математики відповідно до стандартів ЄС. Відтоді Україна послідовно рухається у напрямку гармонізації нормативної бази освіти з ключовими європейськими документами, зокрема з рекомендаціями Ради ЄС.

Важливою складовою цього процесу є участь України у міжнародних порівняльних дослідженнях якості освіти. Так, результати TIMSS (2007, 2011, 2015 та 2019) [5] дають можливість об'єктивно оцінити рівень математичної підготовки учнів і виокремити проблемні зони, що потребують корекції відповідно до європейських стандартів. Водночас участь у PISA (2018, 2022) [3] дозволяє оцінити не лише академічні знання, а й здатність застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях, що відповідає сучасним вимогам до формування математичної грамотності. У поєднанні ці дослідження створюють цілісну картину стану математичної освіти в Україні та забезпечують підґрунтя для її подальшої інтеграції у міжнародний освітній простір.

Крім того, нові математичні стандарти, запроваджені в Україні у 2020 році в межах Державного стандарту базової середньої освіти, зорієнтовані

на інтеграційні процеси з європейським освітнім простором та визначають не лише обсяг знань і вмінь, а й містять елементи білінгвальної освіти, що узгоджується з європейською практикою впровадження підходу CLIL (Content and Language Integrated Learning) [4]. Такий підхід передбачає інтеграцію предметного навчання з одночасним засвоєнням іноземної мови, що сприяє формуванню подвійної математичної термінології, розвитку міжкультурних комунікаційних навичок та підготовці учнів до навчання у багатомовному середовищі.

Слід зазначити впровадження україномовного компонента у систему подвійної освіти для учнів, які перебувають за межами країни. Такий підхід забезпечує можливість здобуття освіти одночасно в українських закладах та у школах країн ЄС, сприяючи збереженню національної ідентичності й інтеграції у європейський освітній простір.

Незважаючи на певні зрушення щодо інтеграції сучасної освіти до європейського освітнього простору, вони більшою мірою стосуються закладів вищої та професійної освіти. Натомість проблеми інтеграції математичної освіти базової та профільної школи залишаються невирішеними, що зумовлює потребу їх подальшого системного вивчення та вироблення практичних механізмів реалізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. European Commission. Strategic Framework for the European Education Area (2021–2030). Brussels: European Commission, 2020. URL: <https://education.ec.europa.eu/about-eea/strategic-framework>
2. European Higher Education Area (EHEA). Bologna Process. 2024. URL: <https://www.ehea.info/>
3. OECD. PISA 2022 Results (Volume I and II). Paris: OECD Publishing, 2023. URL: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results.htm>
4. TeachingEnglish – British Council. Content and Language Integrated Learning (CLIL). London: British Council, 2020. URL: <https://www.teachingenglish.org.uk/article/content-language-integrated-learning-clil>
5. TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Amsterdam: IEA, 2020. URL: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/>

Овсянніков О.С.

кандидат педагогічних наук, доцент
(Бердянський державний
педагогічний університет)

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ШКОЛИ У ГАЛУЗІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА ЗА КОРДОНОМ

Дуальна форма навчання в Україні формально закріплена в нормативно-правовій базі та підтримується Міністерством освіти і науки як елемент реформи професійної/передвищої освіти. Водночас її поширення все ще обмежене: за оцінками Київської школи економіки та МОН, кількість здобувачів на дуальній формі зростає, але залишається відносно невеликою часткою від загальної кількості здобувачів; присутні регіональні нерівномірності та залежність від активності місцевого бізнесу [1].

Практичні напрями, де дуальна форма найчастіше застосовується, це ІТ та цифрові технології, будівництво, енергетика, агро та логістика. Позитивна динаміка пов'язана з цікавою для бізнесу практично-орієнтованою підготовкою, проте її масштабування стримується низкою факторів: недостатньою кількістю підприємств-партнерів, слабкою узгодженістю освітніх програм із реальними робочими функціями, нестачею кадрових та фінансових ресурсів для організації виробничої практики.

У контексті воєнного часу значущу роль набрала цифровізація освітнього процесу (гібридні/дистанційні формати), що породжує як нові можливості для поєднання теорії й практики (онлайн-симуляції, віддалені лабораторії), так і додаткові виклики (інфраструктура, кібербезпека, проблеми з віддаленим доступом здобувачі до освітніх ресурсів).

Країни з розвиненою дуальною системою (насамперед Німеччина, Швейцарія, Австрія) демонструють високу пов'язаність навчальних програм з потребами ринку праці: навчання ведеться у два «майданчики» – підприємство та навчальний заклад – з домінуванням практики (інколи 60–75% часу), стандартною системою сертифікації і високою відповідальністю працедавця за якість практики. Це забезпечує високу працевлаштовуваність випускників, але водночас потребує стійкої співпраці бізнес-освіта та системи гарантій якості.

Останні тенденції у західних країнах включають інтеграцію цифрових компетентностей і штучного інтелекту в програми дуальної підготовки, адаптацію навчальних планів до швидких змін цифрового ринку праці та заходи з підвищення привабливості професійної підготовки серед молоді (зокрема, конкурентні умови працевлаштування для випускників дуальних програм). Водночас країни стикаються з проблемою дефіциту місць для проходження практики та необхідністю модернізації змісту навчання.

Особливості дуальної підготовки бакалаврів у галузі цифрових технологій:

- Поєднання теорії та великого обсягу практики. Для підготовки бакалаврів в галузі цифрових технологій важливо забезпечити реальні проєктні задачі, роботу з даними, інструментами розробки та платформами, що використовуються в індустрії. Це передбачає чітке визначення компетентностей і завдань підприємств-партнерів.

- Інтеграція цифрових інструментів у навчальний процес. Використання хмарних платформ, віртуальних лабораторій, систем контролю версій, навчальних середовищ та одночасно робочих інструментів під час практики.

- Адаптація до регіональних потреб ринку праці. Програми мають бути гнучкими, щоб відповідати локальним запитам ІТ-ринку праці (наприклад, кібербезпека в регіонах зі специфічними загрозами, телеком-інфраструктура й ін.)

Ключові проблеми та виклики:

- Мобільність та залучення підприємств. Багато українських підприємств ще не готові взяти на себе роль повноцінного навчального майданчика (організація наставництва, платне навчання/стипендії, юридичні питання).

- Якість та відповідність стандартам. Відсутність єдиних галузевих стандартів для бакалаврських програм у форматі дуальної освіти в галузі цифрових технологій.

- Кадрове забезпечення викладачів-наставників. Потрібні педагоги, які розуміють сучасні цифрові технології, а також промислові наставники, підготовлені до педагогічної роботи.

- Інфраструктура та цифрові інструменти. Необхідність інвестицій у лабораторії, хмарні сервіси та кіберзахист.

Цілі дуальної професійної підготовки бакалаврів у галузі цифрових технологій:

- Формування прикладних професійних компетентностей, безпосередньо релевантних до робочих функцій у цифровій індустрії (розробка ПЗ, адміністрування систем, аналітика даних, кібербезпека).

- Підвищення працевлаштовуваності та інтеграція у ринок праці через безпосереднє проходження практики на підприємствах-партнерах і можливість отримати пропозицію роботи після завершення навчання.

- Розвиток практичних навичок співпраці з бізнесом. Робота в командах, робочі процеси за методологіями DevOps, розуміння бізнес-вимог та проєктного менеджменту.

- Інтеграція цифрових та інноваційних технологій у навчальний контент, включно зі штучним інтелектом, автоматизацією та сучасними інструментами розробки.

- Формування культури безперервного навчання та готовності до перекваліфікації у зв'язку зі швидкою еволюцією IT-ринку.

- Забезпечення якості та визнання кваліфікацій, включно з розвитком систем оцінювання, сертифікації та партнерств з IT-індустрією.

Стан дуальної освіти бакалаврів у галузі цифрових технологій в Україні характеризується помітною позитивною динамікою та підтримкою на рівні МОН, але одночасно має системні обмеження, що стосуються участі бізнесу, стандартизації програм й інфраструктури. Міжнародний досвід (насамперед німецька дуальна модель) демонструє ефективність у перетворенні навчання в гарантований канал працевлаштування за умови високого рівня партнерства між навчальними закладами і підприємствами та наявності механізмів гарантії якості. Головне завдання для України – масштабувати успішні практики, адаптуючи їх до національного контексту, і чітко орієнтувати програми бакалаврів на практичні цифрові компетентності, які відповідають потребам ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіт - Дуальна професійно-технічна освіта в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/09/Zvit.-Dualna-profesiyno-tehnichna-osvita.pdf>

Serhii Onyshchenko

PhD, Associate Professor

Roman Ketkov

applicant for the third (educational and scientific) level of higher education (Berdyansk State Pedagogical University)

USE MOBILE APPLICATIONS IN TRAINING OF BACHELOR'S DEGREES IN HEAT POWER ENGINEERING

The expansion of the functionality of mobile devices, the active introduction of cloud technologies and the development of information and communication infrastructure contribute to the formation of new models of organizing educational activities. In this regard, there is a growing need for scientific substantiation of the role mobile applications as factors in the effective training future heat and power engineers.

The issue of integrating mobile applications into the curricula of the first bachelor's level of the specialty A5.33 Professional Education (Energy, Electrical Engineering and Electromechanics) in the context of the digitalization of production processes, growing requirements for specialists in the field of energy efficiency and sustainable development is receiving special attention. In this context, mobile applications for training are considered as a factor that contributes not only to improving the quality of training of specialists, but also to the formation of their ability to adapt to the challenges of modern production.

The issue of introducing mobile technologies into the educational process was studied in the works of such scientists as V. Bykov, Yu. Yechkalo, V. Zhygir, S. Onyshchenko, O. Smirnov, O. Tkachenko, who focused on the formation of an information and educational space using mobile Internet technologies [1-7].

In the process of professional training of applicants for the specialty A5.33 Professional Education (Energy, Electrical Engineering and Electromechanics) during the study of disciplines of professional and practical training of the electrical power cycle, we apply a number of reproductive and active teaching methods [2].

Reproductive teaching methods involve algorithmic “passive” activity of students according to rules and instructions, when, for example, during a standard lecture, the teacher brings information “in a ready-made form” to the attention of students, explains it, illustrates it, and they act as passive listeners.

Such methods are appropriate when the information provided to students is unique, rare, and the teacher acts as an expert with significant experience in his field [5].

Mobile applications are considered as a modern educational form that allows you to implement individual educational trajectories, organize training "anywhere and anytime", and ensure sustainable professional growth of applicants. Its implementation is especially relevant in the training of specialists who must work in changing production conditions, interact with digital process control systems and use information and communication resources in real time.

At the present stage, it is important not only to involve digital means, but also to create a sustainable pedagogical system that functions within the mobile space and is aimed at developing the personal and professional potential of the future heat and power engineer.

The creation of mobile applications is based on the concept of mobile learning, which emphasizes the importance of context, flexibility, personal orientation and active interaction of subjects of the educational process [2, 4]. The methodological basis is formed by the principles of individualization, interactivity, openness, accessibility and adaptability. The use of these principles in combination with modern mobile technologies (smartphones, tablets, laptops, mobile applications) helps to increase the motivation of applicants to study, to involve them in active cognitive activity.

A feature of the introduction of mobile applications in education is the need to adapt the content of training to the format of mobile access. This requires the development of short training modules, interactive simulations, video instructions, tests with an adaptive composition of tasks. It is also important to support students in independently managing their own educational trajectory, which can be implemented through cloud technologies (Moodle, Microsoft Teams, Zoom) [7].

Therefore, the use of mobile applications in the professional training of bachelors in thermal power engineering is not only technical support, but also a pedagogical system that involves the digitalization of the educational process at all its levels with a focus on professional training.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атопол, 2015. 345 с.

2. Жигір В.І., Онищенко С.В. Застосування активних методів навчання у викладанні дисциплін електроенергетичного циклу в закладах вищої освіти. Молодь і ринок, 2024. № 5 (225). С. 7-11. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.304896>

3. Онищенко С.В., Кетков Р.О. Впровадження мобільних додатків для формування економічної компетентності майбутніх фахівців енергетичної галузі. Молодь і ринок, 2025. № 3 (235). С. 54-59. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.321933>

4. Смирнов О.В. Використання мобільних додатків у навчанні. Полтава : ПНТУ, 2019. 240 с.

5. Ткаченко О.М. Використання цифрових технологій у вищій освіті. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2016. 210 с.

6. Шишкіна М.П., Єчкало Ю.В. Хмарні та мобільні сервіси в освіті : досвід впровадження. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Т. 69, № 1. С. 1-14. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v69i1.2537>.

7. Onyshchenko S. Theoretical and Methodological Principles of Technical Training of Bachelors in the Energy Industry Using Mobile Internet Devices. Promising Scientific Achievements in Science, Education and Production - 2024 : collective monograph. (Series of monographs Slovak Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o. Monograph 3). Nová Dubnica : NES Nová Dubnica s.r.o., 2024. P. 47-66. URL : <https://dspace.bdpu.org.ua/handle/123456789/4524>

Павленко Л.В.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

Похваліт Є.В.

здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДУАЛЬНИЙ ПІДХІД У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

Актуальність дослідження. Сучасні трансформації вищої освіти в Україні та світі зумовлені необхідністю підготовки фахівців, здатних ефективно функціонувати в умовах цифрового суспільства [1]. Одним із стратегічних напрямів модернізації освітнього процесу є впровадження

дуальної форми навчання, що передбачає органічне поєднання теоретичної підготовки у закладі вищої освіти з практичною діяльністю на підприємствах-партнерах.

Актуальність дослідження зумовлена глибокою та системною проблемою, що полягає у зростаючому розриві між академічними знаннями, які надають заклади вищої освіти, та динамічними, практико-орієнтованими вимогами сучасного ринку праці. Для майбутніх бакалаврів професійної освіти в галузі цифрових технологій ця проблема набуває особливої гостроти. Сфера інформаційно-комунікаційних технологій характеризується надзвичайно коротким життєвим циклом технологій та інструментів, що робить традиційні, повільно оновлювані навчальні програми частково нерелевантними ще до моменту випуску студентів [2]. Таким чином, актуальність впровадження дуального навчання полягає не лише в підвищенні працевлаштування випускників, а й у фундаментальній перебудові освітнього процесу, що забезпечує його гнучкість, адаптивність та відповідність реальним викликам цифрової економіки.

Метою дослідження є розробка та обґрунтування цілісної методики інтеграції дуального навчання у процес вивчення дисципліни «Цифрові технології в професійній діяльності», що слугуватиме моделлю для підготовки бакалаврів професійної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запропонована методика інтеграції дуального навчання ґрунтується на системному підході, що передбачає не механічне додавання практичних елементів, а глибоку трансформацію змісту та форм освітньої діяльності. В основі методики лежить принцип орієнтації на актуальні потреби ринку праці, який реалізується через початковий аналітичний етап. Студентів залучають до виконання мінідосліджень, у межах яких вони аналізують сучасні тренди IT-індустрії. Це формує у них аналітичне мислення та дозволяє свідомо підходити до вибору освітніх траєкторій. Наступним логічним кроком є принцип інтеграції змісту освіти з вимогами роботодавців. На основі отриманих аналітичних даних робоча програма дисципліни динамічно адаптується. До її структури інтегруються практичні модулі, розроблені у співпраці з представниками IT-компаній. Процес навчання будується навколо кейс-завдань, сформульованих менторами з освітніх стартапів чи технологічних підприємств, що забезпечує максимальну наближеність навчальних ситуацій до реальних виробничих викликів.

Ключовим механізмом реалізації методики є проєктне та кейс-орієнтоване навчання, де теоретичний матеріал стає інструментом для вирішення конкретних завдань. Студенти не просто вивчають теорію, а створюють реальні цифрові продукти. Наприклад, вони можуть розробити повноцінний інтерактивний навчальний курс на платформі Moodle, підготувати серію відеоінструкцій з використання професійного програмного забезпечення або розробити проєкт з упровадження CRM-системи в діяльність малого бізнесу. Такі завдання вимагають комплексного застосування знань та розвивають навички проєктного менеджменту.

Ефективність цього підходу забезпечується принципом партнерської взаємодії та практичного занурення. Університет виступає як організатор взаємодії студентів із підприємствами-партнерами, де вони отримують доступ до реального робочого середовища через короткострокові стажування або виконання лабораторних робіт на базі реальних задач компанії. Це дозволяє їм працювати з сучасними IT-рішеннями, такими як хмарні сервіси та корпоративні системи аналітики, безпосередньо у виробничих умовах.

Завершальним елементом методики є компетентнісне оцінювання в реальних умовах. Традиційні форми контролю доповнюються захистом фінального проєкту перед комісією, до складу якої входять не лише викладачі, а й представники компанії-партнера. Оцінювання здійснюється за комплексними критеріями, що включають практичну цінність розробленого продукту, його інноваційність, відповідність поставленому технічному завданню та якість виконання. Такий підхід дозволяє об'єктивно оцінити не обсяг теоретичних знань, а рівень сформованих професійних компетентностей.

Висновки. Розробка та впровадження методики дуального навчання є стратегічним кроком у напрямі модернізації підготовки бакалаврів професійної освіти. Запропонований підхід забезпечує тісний і нерозривний зв'язок між теоретичною підготовкою та практичною діяльністю, що сприяє формуванню гнучких професійних компетентностей, необхідних для успішної кар'єри в умовах цифрової економіки. Як наслідок, значно підвищується рівень конкурентоспроможності випускників на ринку праці та розвивається їхня готовність до інноваційної й дослідницької діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Alieksieieva H. Integration of digital technologies and artificial intelligence into the dual methodology of teaching bachelors of vocational education. *Scientia et societas*. Vol. 3, Issue 1. P. 39–47. DOI:10.69587/ss/1.2024.39.

2. Pavlenko L., Pavlenko M. Approaches to the content improvement of the «Digital technologies in the professional activity» dicipline under the conditions of the forced distance teaching. *Scientific papers of Berdiansk State Pedagogical University Series Pedagogical sciences*. Vol. 1, Issue 2. P. 311–324. DOI:10.31494/2412-9208-2022-1-2-311-324.

Pavlenko M.P.

candidate of pedagogical sciences,
associate professor

Molchanov V.V.

first (bachelor's) level higher education
degree holder
(Berdyansk State Pedagogical
University)

ASSESSING COMPETENCIES IN DUAL EDUCATION FOR INFORMATION TECHNOLOGY

Introduction. The increasing reliance on digital infrastructure has created an unprecedented demand for highly skilled IT professionals. Traditional university programs, often criticized for their theoretical focus, struggle to produce graduates with the practical skills required by modern workplaces [4]. Educational institutions are increasingly exploring alternative pedagogical models, with dual vocational training (DVT) emerging as the most prominent approach.

DVT formally integrates theoretical learning in educational institutions with practical corporate-level training. While DVT has a long tradition in various vocational fields, its application to bachelor's programs in dynamic sectors like digital technologies presents unique challenges and opportunities. The core challenge lies in achieving true content duality, deep curricular integration where theoretical knowledge and practical application become mutually reinforcing components of a unified learning experience [3].

However, a systematic understanding of the specific means, methods, and digital tools used to realize content duality remains limited.

This study systematically reviews and analyzes the existing literature on the means and methods used in dual vocational training for future bachelors of vocational education in digital technologies, specifically focusing on the implementation of content duality.

Main Findings. Research highlights various approaches to implementing DVT for technology-focused bachelor's programs. Thematic analysis reveals several key areas: structural training models, digital technology as an educational tool, content integration strategies, and competency assessment approaches.

Several explicit DVT models have been proposed. Panchenko et al. [3] describe project-dual and operational-dual models that emphasize gradual increases in industrial training throughout programs. Khrapach and Krasylnykova [2] analyze training-oriented and practical-integrated models, comparing Ukrainian and German systems with continuous or alternating theoretical and practical sessions. Despite these frameworks, many studies do not specify formal dual training models, suggesting context-specific implementations or blended approaches.

Digital technology serves as both a subject of study and an instructional medium. Studies highlight learning management systems such as Moodle for content delivery and distance learning support [5], virtual and augmented reality (VR/AR) for immersive training simulations [6]. These tools create flexible and dynamic learning environments that closely mimic professional settings.

There is a critical gap in assessment methodologies. Although most studies emphasize the development of practical skills and digital competencies [1], few provide detailed evaluation methodologies for dual contexts. The literature lacks robust frameworks to assess skills developed in academic and workplace settings.

Conclusions. Dual vocational training for bachelors in digital technologies represents a dynamic, evolving field characterized by innovative pedagogical practices. Research demonstrates trends toward integrating digital tools to create blended, immersive learning experiences that bridge theory and practice. Dominant strategies to achieve content duality focus on structural

approaches, alternating academic and workplace learning to foster practical skills and professional adaptation.

However, two key challenges hamper the field: a lack of standardized training models, which limits comparability and scalability, and significant deficits in robust assessment methodologies. Without reliable methods to measure integrated competencies developed through DVT, its full potential cannot be validated or optimized.

Addressing these research gaps will help the academic community mature DVT into a more structured and evidence-based pathway to prepare the next generation of digital technology professionals.

REFERENCES

1. Fedoreiko V., Horbatiuk R., Zamora Y. et al. Formation of Professional Competences of Future Bachelors of Vocational Education in the Process of Dual Training. *Professional Education: Methodology, Theory and Technologies*. Issue 15. P. 246–261. DOI:10.31470/2415-3729-2022-15-246-261.
2. Khrapach D., Krasylnykova H. Content and Structure of Bachelor's Training within the Dual Education System: Ukrainian and German Experience. *Khmelnitskyi National University (2020). MZB Standard Enterprise, 2020*. DOI:10.32370/ia_2020_06_14. 2020.
3. Panchenko S., Prykhodko S., Kameniev O. et al. Prospects for the development of dual education in the preparation of highly qualified specialists in railway transport. *New Collegium*. Vol. 0, Issue 1. P. 36–47. DOI:10.30837/nc.2020.1.36.
4. Tkachuk V., Sulyma T., Tarasova O. et al. Aspects of training bachelors in vocational education (Computer technologies). *Scientific Journal of Polonia University*. Vol. 32, Issue 1. P. 90–98. DOI:10.23856/3211.
5. Tryus Y. V., Herasymenko I. V. Approaches, models, methods and means of training of future IT-specialists with the use of elements of dual education. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1840, Issue 1. P. 012034. DOI:10.1088/1742-6596/1840/1/012034.
6. Tushakova Z. R., Chizhikova E. S. Digitalization in the practical training of students of technical universities. *Tambov University Review. Series: Humanities*. Issue 6. P. 1376–1386. DOI:10.20310/10.20310/1810-0201-2023-28-6-1376-1386.

Панова С.О.

кандидатка педагогічних наук,
старша викладачка

Єлізаров І.Г.

здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

У сучасних умовах трансформації системи освіти, визначених Концепцією Нової української школи [3], ключової актуальності набувають інноваційні підходи, спрямовані на формування ключових компетентностей учнів, розвиток їхньої пізнавальної активності, творчості та самостійності. Однією з найбільш ефективних педагогічних технологій, що забезпечує реалізацію компетентнісного та діяльнісного підходів, є проєктне навчання (Project-Based Learning – PBL) [4]. Його впровадження на уроках математики дозволяє подолати абстрактність предмета та наблизити його до реальних життєвих ситуацій, що сприяє підвищенню мотивації та усвідомленню практичної цінності математичних знань [1].

Теоретичний аналіз проблеми засвідчив, що методика проєктного навчання ґрунтується на міцних психолого-педагогічних засадах. Вона сприяє розвитку когнітивних та метакогнітивних навичок, зокрема критичного, системного та креативного мислення, а також формуванню здатності до самостійної діяльності та рефлексії [1]. Проєктна діяльність, за своєю суттю, є інтегративною, що дозволяє формувати не лише математичну, а й низку інших ключових компетентностей, як-от інформаційно-комунікаційну, соціальну та підприємницьку, що передбачено Державними стандартами базової середньої освіти [2]. Застосування цього методу є потужним інструментом для переорієнтації освітнього процесу з передачі готових знань на їх самостійне здобуття та практичне застосування [4].

З огляду на актуальність проблеми та її значущість для сучасної педагогічної практики, метою дослідження, проведеного у межах кваліфікаційної роботи, стало наукове обґрунтування, розробка та

експериментальна апробація методичних рекомендацій щодо впровадження проєктного навчання на уроках математики. Дослідження базувалося на комплексному підході, що поєднував теоретичний аналіз наукових джерел та емпіричне впровадження розроблених рекомендацій в освітній процес. Основні завдання роботи охоплювали вивчення теоретичних, психолого-педагогічних та нормативно-правових засад PBL, а також розробку конкретних методичних рекомендацій та навчальних проєктів для учнів основної та старшої школи.

Емпіричне впровадження розроблених методичних рекомендацій здійснювалося на базі Криворізького ліцею №77. Для оцінки ефективності методики було проведено анкетування учнів та вчителів експериментальних груп. Отримані результати підтвердили доцільність та ефективність запропонованих підходів. За результатами опитування, переважна більшість учнів позитивно ставляться до проєктного навчання, а майже 90% вважають його корисним для вивчення математики. Важливо, що 88% учнів зазначили, що завдяки проєктам вони краще розуміють математичні поняття, а 86% відчувають, що можуть застосовувати математику в реальному житті. Навички командної роботи, критичного мислення та креативності, які є ключовими для сучасної освіти, також демонструють значний розвиток (понад 85% позитивних відгуків). З боку педагогів, 92% опитаних вчителів підтвердили, що впровадження проєктного навчання підвищує інтерес учнів до предмета, а 84% визнали легкість використання розроблених методичних рекомендацій на практиці.

Таким чином, результати проведеного дослідження переконливо доводять, що проєктне навчання є потужним і ефективним інструментом для формування ключових компетентностей учнів. Розроблені методичні рекомендації та приклади проєктів мають високу практичну цінність і можуть бути використані вчителями математики для оновлення освітнього процесу відповідно до вимог сьогодення, сприяючи розвитку критично мислячої, самостійної та успішної особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акімова О. Критичне мислення та його формування в сучасній вищій освіті. 2024. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743395> (дата звернення: 15.09.2025).

2. Державний стандарт базової середньої освіти: Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 15.09.2025).

3. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 15.09.2025).

4. Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. URL: <https://www.pblworks.org/what-is-pbl/gold-standard-project-design> (дата звернення: 15.09.2025).

Панова С.О.

кандидатка педагогічних наук,
старша викладачка

Єлізарова К.С.

здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти
(Бердянський державний
педагогічний університет)

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДОСВІДУ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ

У сучасному світі, що динамічно розвивається, рівень науково-технічного прогресу країни значною мірою залежить від якості підготовки інженерних та наукових кадрів. Фундаментом для цього є профільне навчання точним наукам, зокрема математиці, яка є «мовою» усіх природничих дисциплін [3]. У цьому контексті вдосконалення вітчизняної системи профільного навчання математики є критично важливим для забезпечення конкурентоспроможності України. Метою дослідження є розробка рекомендацій щодо покращення вітчизняного профільного навчання математики в старшій школі на основі компаративного аналізу досвіду Великобританії.

Вітчизняна система освіти, успадкувавши академічні традиції, забезпечує високий рівень складності та глибини математичної підготовки, що є її беззаперечною перевагою. Проте, ця ж складність та

абстрактність програми часто призводять до втрати мотивації у значної частини учнів, оскільки вони не бачать прямого зв'язку між теоретичними знаннями і практичним життям [1]. Проблема посилюється нерівномірним наповненням профільних класів, де недостатня кількість талановитих дітей компенсується учнями із середніми здібностями, що негативно впливає на загальний результат [2]. На відміну від цього, британська система середньої школи (GCSE) є більш практично орієнтованою та «людяною». Вона використовує методики, які роблять математику зрозумілішою та доступнішою, а також застосовує диференціацію учнів за рівнями здібностей, що є значною перевагою. Однак, такий підхід призводить до іншої проблеми: після середньої школи учні виявляються не готовими до надзвичайно високого рівня складності програми A-Level, що спричиняє значний відсів. Це демонструє наявність «розриву очікувань», коли базовий рівень підготовки не забезпечує ефективного переходу до профільного.

Для вдосконалення вітчизняного профільного навчання математики, що дозволить зберегти наші академічні переваги та уникнути недоліків, необхідно впровадити ряд системних змін. По-перше, на рівні середньої освіти слід зменшити загальний рівень складності та розбити програму на декілька рівнів, щоб учні мали можливість опанувати матеріал відповідно до своїх здібностей. Це також вимагає оновлення підручників, роблячи їх більш практично орієнтованими та доступними. Рекомендується запозичити окремі британські методики, які дозволяють максимально просто і наочно пояснити складні теми.

По-друге, необхідно реформувати підхід до профільного навчання у старшій школі. Формування профільних математичних класів має відбуватися на основі реальних здібностей учнів, а не адміністративних потреб. Важливо створити щонайменше два рівні профільної програми – базовий і підвищений, щоб кожен учень міг навчатися у своєму темпі та з належною глибиною. Це забезпечить ефективну підготовку без перевантаження. Також критично важливо надавати державну підтримку талановитим учням та їх наставникам, створюючи можливості для їхнього розвитку, зокрема за допомогою дистанційного навчання, що дозволяє об'єднати найкращих учнів та вчителів незалежно від їх географічного розташування.

Отже, головним завданням української освітньої системи є не спрощення програм до примітивного рівня, а, навпаки, приведення реальних можливостей учнів у відповідність до існуючих програмних цілей. Це може бути досягнуто шляхом впровадження організаційних та методичних змін, які забезпечать індивідуалізацію навчання та належну підтримку талановитих учнів, що є ключем до збереження та підвищення конкурентоспроможності країни в майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Слєпкань З. І. Профільне навчання в зарубіжній і українській школі як вид диференційованої підготовки учнів і ключова проблема реформування сучасної системи освіти. Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. 2006. Вип. 25. С. 11–21.
2. Лов'янова І. В. Теоретико-методичні засади навчання математики у профільній школі : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02. Черкаси, 2014. 648 с.
3. Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти : Постанова Каб. Міністрів України від 25.07.2024 № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-п#Text> (дата звернення: 19.09.2025)

Перегудова В.І.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Цілі сталого розвитку (Sustainable Development Goals, SDGs), ухвалені Генеральною Асамблеєю ООН, є глобальним орієнтиром для побудови справедливого, безпечного й екологічно збалансованого світу. Для України, яка переживає воєнні, соціальні та економічні виклики, реалізація цих цілей має стратегічне значення. Вона дозволяє поєднати освітні, екологічні, економічні та соціальні ініціативи в єдину систему, спрямовану на розвиток суспільства.

У цьому контексті позашкільна освіта відіграє особливу роль, адже саме вона створює простір для практичного впровадження ідей сталого розвитку. Через гурткову роботу, проекти, дослідницьку та творчу діяльність здобувачі освіти залучаються до екологічних ініціатив, соціальних практик і технологічних рішень, які не лише сприяють розвитку особистості, а й формують відповідальне ставлення до довкілля та суспільства [1,2].

Різні аспекти, дотичні до завдань сталого розвитку, досліджувалися низкою сучасних науковців, серед яких: В. Кремень, О. Сухомлинська, І. Зязюн – розглядали гуманістичні та ціннісні засади освіти, що переформулюються з ідеями сталого розвитку; О. Локшина, О. Пометун – досліджували компетентнісний підхід та освіту для сталого розвитку; О. Савченко, Л. Хоружа – акцентували увагу на виховному потенціалі освіти, формуванні екологічної та соціальної культури учнів.

Отже, у контексті сучасних глобальних викликів та завдань позашкільна освіта постає як важливий інструмент для реалізації SDGs. Саме тому мета дослідження полягає у визначенні потенціалу позашкільної освіти у впровадженні Цілей сталого розвитку та педагогічних інструментів їх реалізації у діяльності позашкільних об'єднань.

Досягнення поставленої мети передбачає звернення до аналізу конкретних можливостей позашкільної освіти як середовища, здатного сприяти реалізації окремих Цілей сталого розвитку.

Якісна освіта (SDG 4) у контексті позашкільної освіти означає забезпечення доступу кожної дитини до додаткових освітніх можливостей незалежно від місця проживання чи соціального статусу, які доповнюють шкільне навчання практичними знаннями та навичками; сприяють розвитку критичного мислення, творчості, комунікації та співпраці; створюють умови для інклюзивного навчання та рівних можливостей для всіх дітей.

Гендерна рівність (SDG 5). Позашкільні об'єднання, де хлопці й дівчата навчаються разом ткацтву, гончарству, художньому розпису, змагаються на рівних у конкурсах народних ремесел, беруть участь у спільних театральних постановках та виступах, формують взаємоповагу й командну роботу без гендерних бар'єрів.

Інновації та інфраструктура (SDG 9). Технічні гуртки, робототехнічні секції, STEM-студії надають доступ до 3D-принтерів, лазерних різаків, Arduino-комплектів з можливістю розробки власних прототипів, технічних виробів, моделей; створюють умови для розвитку інноваційного, інженерного, підприємницького та креативного мислення, використання сучасних технологій і залучення дітей до технічної творчості.

Сталі міста і громади (SDG 11). Еколого-натуралістичні центри, краєзнавчі гуртки та культурно-мистецькі студії сприяють збереженню культурної спадщини, вихованню відповідального ставлення до довкілля та розвитку місцевих громад. Саме вони активно працюють над розвитком громадської свідомості, екологічної культури та урбаністичних ініціатив.

Висновки. Позашкільна освіта має значний потенціал для реалізації Цілей сталого розвитку, адже вона не лише розширює доступ дітей і молоді до якісних освітніх послуг, а й сприяє формуванню ключових компетентностей XXI століття. Гуртки, студії, клуби та інші форми діяльності позашкільних закладів забезпечують інклюзивність, підтримують гендерну рівність, стимулюють інноваційну активність і виховують відповідальне ставлення до громади та довкілля. Таким чином, позашкільна освіта є важливим чинником інтеграції глобальних завдань сталого розвитку у повсякденну практику освітнього процесу та життя суспільства.

У подальших дослідженнях варто приділити увагу створенню інноваційних моделей взаємодії позашкільних закладів із місцевими громадами та міжнародними освітніми ініціативами для ширшої реалізації Цілей сталого розвитку.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Стратегія розвитку позашкільної освіти. Вид. 2-ге, перер. і доповн. / за ред. проф. О. В. Биковської. ІВЦ АЛКОН, 2021. 117 с. URL : <https://rep.up.krakow.pl/xmlui/bitstream/handle/11716/10888/Bykowska>
2. Воробієнко П.П. Роль освіти в досягненні цілей сталого розвитку ООН. Вісник Національної академії педагогічних наук України, вип. 5, вип. 1, Квітень 2023, с.1-8.

Петрусенко В.П.

кандидатка технічних наук, доцентка

Шевченко І.В.

кандидатка економічних наук,
доцентка

Горідько Р.В.

старша викладачка

(Державне некомерційне

підприємство «Державний

університет «Київський авіаційний
інститут»)

АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Проблема адаптації випускників закладів середньої при вступі до ЗВО має різнобічний характер. Це пов'язано з переходом у новий колектив, знайомство з новими формами навчального процесу, іншим розподілом власного часу тощо. У зв'язку з цим дуже важливою є система заходів як організаційного так і методичного характеру. Зокрема, це стосується і до поєднання активізації самостійної роботи студентів та контролю знань. Форми такої роботи можуть здійснюватися як в аудиторії, так і вдома. Це може бути практичні заняття та підготовка до них, лекції, колоквіуми, реферати та ін.

На практичних заняттях при розв'язанні задач необхідно навчити аналізувати задачу, засвоїти алгоритм вирішення, показати значимість знання теоретичного матеріалу та вміння правильно виконувати відповідні математичні перетворення. На конкретному прикладі необхідно надати можливість самостійно розв'язати аналогічну задачу. Це, а також і підбір різних за тематикою задач спонукає студента творчо підійти до самостійної роботи вдома.

Виконання завдань з розв'язку задач сприяє набуття студентами навичок аналізувати конкретну ситуацію і пов'язати її з загальнотеоретичними закономірностями, що описують певне явище. Одночасно закріплюються теоретичні знання.

При підготовці до іспиту викладач пояснює студенту, як створити власний конспект, акцентує увагу на головних моментах. У процесі проведення консультацій пояснюються організаційні і методичні питання.

Достатньо великі можливості самостійної роботи дає така форма, як написання рефератів. Це реалізується насамперед при виборі теми реферату. При чому допускаються різні варіанти як самої теми, так і способу представлення реферату. Наприклад, при вивченні теми «Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної» можна обирати теми рефератів, що пов'язані із застосуванням похідної та інтеграла у відповідних галузях здобувачів освіти.

Лекція може бути більш цікавою і продуктивною, якщо перед студентом поставити за мету не тільки законспектувати, але і виконати в кінці лекції невелику самостійну роботу (протягом 10 хвилин) з перевірки отриманих знань. Таким чином, студент заздалегідь буде налаштований на розуміння та усвідомлення теоретичного матеріалу.

Проведення колоквиумів за окремими темами дозволяє застосовувати як основний (лекції, підручники), так і додатковий матеріал, використовуючи, наприклад, інтернет. Самостійна підготовка до колоквиуму привчає до роботи з науковою та навчальною літературою. Колоквиум виступає оптимальною формою поєднання активізації самостійної роботи та контролю знань. Успішний виступ студента може заохочуватись викладачем та спонукати до більш активної діяльності. Прикладом такої ситуації може бути вивчення теми «Криві другого порядку» у розділі «Аналітичної геометрії» на застосуванні значимості цих та інших «цікавих» кривих у техніці, навколишньому середовищі тощо. Саме цей фактор спонукає до самостійного пошуку додаткових джерел інформації за даним питанням.

Велику роль відіграють методичні рекомендації для самостійної роботи студентів. Теоретичний матеріал у таких посібниках викладений стисло, основна увага приділяється розв'язкам типових задач з докладним поясненням. Такі посібники містять завдання для самостійного виконання, що буде слугувати підготовкою до написання контрольних робіт.

Стимулювання успішної самостійної роботи, звісно, повинно спиратися на особистість викладача, який повинен не тільки контролювати, але і головним чином вчити, пояснювати, допомагати і показувати, що відмінним спеціалістом можна стати тоді, коли маєш гарні знання та вмєш творчо мислити.

Привезенцев О.С.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти

(Бердянський державний
педагогічний університет)

РЕФЛЕКСИВНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ БАКАЛАВРІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)

Вступ. Цифровізація освіти актуалізує потребу у фахівцях подвійного профілю, здатних поєднувати технологічну та педагогічну діяльність в умовах сучасних викликів цифрової трансформації освітнього простору [1]. Традиційні підходи до формування UI/UX компетентностей базуються на лінійному накопиченні навичок, що недостатні для підготовки фахівців, здатних функціонувати на перетині технологій та педагогіки. Актуальною стає розробка механізмів трансформації розрізнених знань у цілісну інтегративну компетентність з проектування інтерфейсів.

Мета: обґрунтувати системну організацію рефлексивної діяльності як організаційно-педагогічну умову формування інтегративної компетентності з проектування інтерфейсів у бакалаврів професійної освіти (цифрові технології).

Теоретичні засади рефлексивної діяльності. Інтегративна компетентність з проектування інтерфейсів визначається як синергетична єдність п'яти компонентів: техніко-технологічного, дизайнерсько-ергономічного, аналітико-дослідницького, педагогічно-методичного та соціально-комунікативного. Рефлексивна практика виступає ключовим механізмом професійного становлення майбутніх бакалаврів, забезпечуючи усвідомлене перетворення практичного досвіду проектування в системні професійні компетентності через механізми «знання-в-дії» та «рефлексія-в-дії» [4]. Така п'ятикомпонентна структура вимагає цілеспрямованих рефлексивних практик для усвідомлення інтеграційних зв'язків між технологічними та педагогічними аспектами проектування [2].

Організаційні аспекти системи рефлексивної діяльності. Системна організація рефлексивної діяльності реалізується через структуроване

рефлексивне середовище, а саме: щотижневі групові рефлексивні обговорення проєктної діяльності з фокусом на інтеграційних механізмах; цифрова платформа для ведення професійних щоденників; семестрові презентації професійного становлення з публічною артикуляцією механізмів власного зростання; система взаємного наставництва для горизонтального та вертикального обміну рефлексивним досвідом.

Структуроване рефлексивне середовище включає чотири взаємопов'язані компоненти: щотижневі групові сесії аналізу проєктного досвіду забезпечують колективне осмислення інтеграційних механізмів; цифрова платформа для професійних щоденників створює персоналізований простір фіксації інсайтів [3]; семестрові презентації професійного становлення сприяють публічній артикуляції механізмів зростання; система взаємного наставництва формує багаторівневий обмін рефлексивним досвідом між студентами різних курсів.

Педагогічні аспекти реалізації. Педагогічний вимір реалізується через інтеграцію рефлексивних практик у систему професійної підготовки дизайнерів-педагогів. Центральна методика «360-градусна рефлексія» передбачає багатовекторний аналіз із залученням викладачів, колег та стейкхолдерів. Система взаємного рецензування проєктів організована за принципом тематичного фокусування на кожному з п'яти компонентів компетентності з виявленням міжкомпонентних зв'язків.

Методичні аспекти впровадження. Методичне забезпечення організації рефлексивно-аналітичної діяльності базується на триєдиній структурі інструментарію, що забезпечує комплексну підтримку рефлексивних процесів. Структуровані шаблони рефлексивного аналізу інтегровані з системою критеріїв діагностики рефлексивних навичок, реалізуючи принципи проєктно-орієнтованого підходу до професійної підготовки [5]. Портфоліо як центральний інструмент систематизації досвіду структуроване за п'ятьма професійними доменами з обов'язковою секцією інтеграційного аналізу, що дозволяє відстежувати формування міжкомпонентних зв'язків. Спеціалізовані рубрики оцінювання забезпечують об'єктивну діагностику прогресу через аналіз усвідомленості у бакалаврів з професійної освіти (цифрові технології) взаємозв'язків між різними аспектами професійної діяльності.

Висновки. Розроблена система рефлексивно-аналітичної діяльності демонструє ефективність як організаційно-педагогічна умова формування інтегративної компетентності з проєктування інтерфейсів. Емпірична верифікація виявила якісні зміни у професійному розвитку студентів: перехід від поверхневого опису діяльності до системного аналізу професійних механізмів, підвищення здатності до самостійної діагностики дефіцитів на 43% та формування цілісного бачення професійної діяльності замість фрагментарного розуміння окремих навичок.

Практична значущість: розроблений методичний інструментарій для підготовки фахівців подвійного профілю та технології діагностики професійного саморозвитку через рефлексивні практики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В. Ю., Спирін О. М., Пінчук О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта ХХІ століття». 2020. № 1(1). С. 27-36.
2. Кремень В. Г., Ільїн В. В. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму: монографія. К.: Педагогічна думка, 2012. 368 с.
3. Сисоєва С. О., Осадча К. П. Стан, технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. № 70(2). С. 271-284.
4. Schön D. A. The reflective practitioner: How professionals think in action. Routledge, 2017. 374 p.
5. Thomas J. W. A review of research on project-based learning. San Rafael: Autodesk Foundation, 2000. 45 p.

Рокицький М.О.

кандидат фізико-математичних наук,
доцент

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ЗНАЧЕННЯ ЗНАТЬ З ФІЗИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ АРХІТЕКТОРА

Професія архітектора приваблює молодь з багатьох причин, адже вона має високий соціальний статус та престиж, а також є затребуваною і

перспективною. Зрозуміло, що найближчим часом попит на архітекторів зростатиме, оскільки виникне потреба у відновленні та відбудові пошкоджених та зруйнованих міст, критичної і соціальної інфраструктури. Відповідно, буде триматися на гідному рівні і середня заробітна плата. У сучасному світі постійно з'являються нові будівельні технології, що створює безліч можливостей для фахівців, тому молодь бачить в архітектурі можливості для стабільної та перспективної кар'єри з високим потенціалом для зростання та розвитку. І що дуже важливо – незважаючи на високу конкуренцію, попит на кваліфікованих архітекторів залишається стабільним.

Але, знаходячись у світі приємних мрій, не кожна молода людина думає про те, що професія архітектора важка та відповідальна, вона потребує постійного підвищення кваліфікації та свідомого оновлення знань, оскільки особливо високий попит спостерігається на кваліфікованих фахівців, які здатні використовувати сучасні технології та розробляти складні творчі проекти. І дуже важливу роль у професійній діяльності архітектора відіграє фізика, оскільки архітектура – це не тільки мистецтво створювати споруди, але й точна наука. Для багатьох студентів архітектурних спеціальностей у ході навчання це стає не дуже приємним сюрпризом, оскільки до фізики майбутні архітектори, як показує досвід, ставляться не дуже серйозно. При вступі на такі спеціальності серед предметів на вибір пропонуються іноземна мова, біологія, фізика, хімія, українська література, географія (як бачимо, не дуже зрозумілий перелік), а за результатами статистики найрідше абітурієнти обирають фізику. Хоча саме її і треба складати в першу чергу.

Без ґрунтового розуміння фізичних законів неможливо створити будівлю, яка була б одночасно красивою, безпечною, надійною та комфортною для життя людини. Тому знання з фізики для архітектора – це не додатковий інструмент, а необхідний компонент фахової компетентності. Однією з головних галузей фізики, яку активно застосовує архітектор, є механіка. Закони статички та динаміки лежать в основі розрахунку будівельних конструкцій. Архітектор має враховувати вагу споруди, навантаження від людей, меблів, обладнання, вплив вітру, дощу чи снігу. Особливе значення це має для мостів, висотних споруд і нестандартних архітектурних рішень, де навіть невелика помилка в розрахунках може призвести до руйнування. Знання статички допомагає

створювати конструкції, що не лише витримують значні навантаження, але й виглядають легкими та витонченими. Також не може обійтися сучасна архітектура без урахування теплових процесів. Архітектор повинен знати властивості теплоізоляційних матеріалів, уміти зменшувати тепловтрати через стіни, вікна й покрівлю. Правильне поєднання фізики теплопередачі з архітектурними рішеннями дає можливість забезпечити оптимальний мікроклімат у приміщенні та значно скоротити витрати енергії на опалення й кондиціювання. Сьогодні, коли енергоефективність є глобальним викликом, роль знань з теплофізики в архітектурі зростає в рази. Фізика звуку також має велике значення в архітектурній практиці. Для житлових будинків важлива звукоізоляція, щоб мешканці не потерпали від шуму. Для театрів, концертних залів чи лекційних аудиторій – забезпечення правильного поширення звуку, уникнення луни та створення комфортних акустичних умов. Архітектор має враховувати як властивості матеріалів, так і геометрію приміщень, адже форма залу чи стелі часто визначає якість звучання більше, ніж обладнання. Архітектурні об'єкти неможливо уявити без освітлення. Закони оптики допомагають правильно розташувати вікна й світлові прорізи, щоб максимально використати природне світло. Водночас фізика світла дозволяє ефективно застосовувати штучне освітлення, яке створює затишок і функціональність приміщень. Завдяки знанням у галузі оптики, архітектор може поєднувати естетику освітлення з економією енергії. Будівлі завжди взаємодіють із навколишнім середовищем. Закони гідродинаміки необхідні для розробки систем водопостачання й водовідведення, для запобігання затопленню чи неправильному стоку води. Аеродинаміка допомагає проектувати висотні споруди, що повинні витримувати значний тиск вітру, а також створювати вентиляційні системи для руху повітря в приміщеннях. Ці знання забезпечують не лише зручність, але й безпеку експлуатації будівель. Будь-яке будівництво ґрунтується на використанні матеріалів, які мають певні фізичні характеристики: міцність, пружність, теплопровідність, горючість, зносостійкість. Архітектор повинен добре орієнтуватися в цих властивостях, аби правильно обирати матеріали для різних частин споруди. Сучасна архітектура все частіше звертається до новітніх

композитів, полімерів, наноматеріалів і саме знання з фізики дозволяють передбачити їх поведінку в умовах експлуатації.

Таким чином, фізика для архітектора є фундаментом професії. Вона дозволяє поєднувати естетику з практичністю, а красу – з надійністю. Якщо архітектор вільно володіє знаннями з фізики, знає і розуміє фізичні закони, він буде здатний створювати не лише вражаючі споруди, але й комфортні, безпечні та енергоефективні будівлі, що відповідають вимогам сучасності. Отже, успішна архітектурна діяльність неможлива без глибокого розуміння фізики, а тому майбутнім архітекторам впродовж усього навчання необхідно не просто ґрунтовно вивчати фізику, але й орієнтувати її зміст на потреби професійної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рокицький М.О., Благодаренко Л.Ю. Інтеграційна модель вивчення предметів природничонаукового циклу. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 3. Бердянськ. 2023. С.383-391.

Романенко Т.В.

докторка педагогічних наук,
професорка

Ткаченко А.В.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

(Черкаський національний
університет імені Богдана
Хмельницького)

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ ФАХОВИХ ПРАКТИК МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Існуючі проблеми підготовки висококваліфікованих учителів фізики та інформатики в умовах модернізації освіти набувають особливої актуальності. Адже у системі сучасної освіти потрібні конкурентоспроможні фахівці, здатні до творчої діяльності, гнучкої адаптації та вмiлого впровадження інноваційних технологій у

навчальний процес. Особливого значення набуває якісне оновлення змісту фахових практик у закладах вищої освіти.

Розглянемо детальніше види фахових практик майбутніх вчителів фізики та інформатики. Навчальна практика є першою формою професійного залучення студентів до педагогічної діяльності. Під час її проходження забезпечується: ознайомлення здобувачів з роботою закладу освіти; спостереження за процесом проведення уроків та виховними заходами, перші спроби підготовки чи проведення фрагментів уроків; оволодіння базовими навичками роботи з електронними освітніми середовищами. Завдяки проходженню навчальної практики здобувачі поступово можуть перейти від теорії до практики, де формується розуміння професійних обов'язків учителя.

У процесі проходження навчальної практики здобувачам освіти надається можливість: спостерігати за роботою закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО); досліджувати структуру та особливості роботи досвідчених учителів фізики та інформатики; вивчати документацію закладу, посадові обов'язками педагогів; ознайомлюватися з методичним забезпеченням, підходами до використання інформаційно-цифрових технологій та інше [1]. Навчальна практика спрямована на: систематизацію, поглиблення педагогічних і психологічних знань здобувачів; обізнаності в організації виховної роботи у ЗЗСО. Зокрема, істотною основою навчальної практики є опанування сучасних педагогічних технологій навчання фізики та інформатики, нових підходів до застосування різноманітних методів та прийомів навчання, стимулювання здобувачів подальшої активності й самостійності, в здобуванні організаційних, пізнавальних, професійних, проектувальних і адаптивних умінь.

Педагогічна практика є основною у професійному становленні майбутніх учителів. Завдяки ній відпрацьовуються основи методики навчання, опанування сучасних цифрових інструментів, а її зміст потребує оновлення відповідно до нових освітніх викликів. До пріоритетних напрямів оновлення педагогічної практики належать [2]:

- інтеграція цифрових технологій у навчальний процес та формування цифрових компетентностей студентів;
- STEM- і STEAM-орієнтація педагогічної практики, що сприяє розвитку критичного мислення та навичок проектної діяльності;

- підготовка до роботи в інклюзивному середовищі (вміння адаптувати навчальні матеріали та застосовувати принципи універсального дизайну);
- досвід змішаного та дистанційного навчання (використання Google Classroom, Moodle, Zoom, MS Teams);
- забезпечення цифрової безпеки та академічної доброчесності;
- формування педагогічної рефлексії шляхом самоаналізу й взаємоаналізу проведених уроків.

Не менш значущою у професійній підготовці майбутніх вчителів є науково-дослідницька практика. Проходження цього виду практики сприяє розвитку аналітичних і дослідницьких компетентностей здобувачів, у якій передбачено виконання елементів педагогічних експериментів, аналіз результатів навчання, збір та статистичну обробку даних, роботу з науковими джерелами та цифровими інструментами для обробки інформації. Результатом проходження науково-дослідницької практики є формування в здобувачів навичок наукового пошуку, уміння представляти результати проходження практики у вигляді звітів, статей чи презентацій, набуття вмінь до написання кваліфікаційних і магістерських робіт. Науково-дослідницька практика має іншу спрямованість – формування дослідницьких навичок та готовності до інноваційної діяльності.

Науково-дослідницька практика стимулює розвиток критичного та аналітичного мислення, готує студентів до написання кваліфікаційних і магістерських робіт, формує культуру академічної доброчесності та навички роботи з науковою інформацією. Взаємозв'язок практичної та науково-дослідницької підготовки майбутніх вчителів фізики та інформатики позитивно впливає на формування професійної компетентності [3].

Оновлення змісту фахових практик майбутніх учителів фізики та інформатики повинно відбуватися на засадах інтеграції традиційних і сучасних підходів. Такий підхід забезпечить формування комплексної професійної компетентності, яка включає педагогічну майстерність, цифрову грамотність, готовність до інноваційної діяльності та наукових пошуків.

Отже, сучасний учитель фізики та інформатики є і транслятором знань, і організатором пізнавальної діяльності, наставником у

цифровому середовищі, інноватором та дослідником. Тому, процес модернізації змісту практик (навчальної, педагогічної, науково-дослідницької) є необхідною умовою якісної підготовки педагогічних кадрів майбутніх вчителів сучасної української школи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації щодо організації та проходження навчальної практики здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 014 Середня освіта (014.09 Інформатика) / Романенко Т. В., Луценко Г. В., Ткаченко А. В., Подолян О. М., Тінькова Д. С., Волкова Н. В., 2024. – 30 с.

2. Кібак Д. В. Педагогічна практика як ключовий етап підготовки майбутніх вчителів / Академічні візії / 41, 2025. URL: <https://zenodo.org/records/15204232>.

3. Кобильська О., Набок Т., Дем'янченко О., Ляшенко В., Бриль Т. Науково-дослідницька робота у практичній підготовці майбутнього вчителя інформатики. Фізико-математична освіта, 37(5), (2022). – С. 31-36. URL: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-037-5-004>

Сальник І.В.

докторка педагогічних наук,
професорка

Цигульський В.С.

здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

(Центральноукраїнський державний
університет імені Володимира
Винниченка)

ПРОЄКТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Зміни в освітньому середовищі, зумовлені трансформацією суспільних відносин та глобалізаційними процесами, вимагають пошуку інноваційних підходів до надання освітніх послуг. Запровадження проєктного навчання у вищій освіті висуває перед ЗВО низку викликів, що потребують ґрунтовного аналізу особливостей його застосування та

адаптації до новітніх освітніх технологій. Попри наявні труднощі, цей метод сприяє підготовці фахівців, здатних ефективно реагувати на професійні виклики, працювати в команді та знаходити оптимальні шляхи розв'язання проблем. Незважаючи на доведену ефективність цього підходу, його використання в освітньому процесі українських ЗВО залишається обмеженим.

Упровадження проєктного навчання потребує комплексного підходу, що передбачає зміну педагогічних стратегій, підготовку викладачів до використання інтерактивних методик та адаптацію освітніх програм до сучасних викликів.

Проєктний метод навчання є ефективним інструментом для активної участі здобувачів у реальних проєктах, які спрямовані на подолання конкретних проблем чи розв'язання завдань. Він сприяє розвитку навичок командної роботи, творчого мислення, самостійності та здатності застосовувати теоретичні знання на практиці. Такий підхід до навчання допомагає здобувачам не лише долати реальні проблеми, а й готує їх до майбутніх викликів професійної діяльності [3].

Проєктне навчання характеризується організацією освітнього процесу у формі роботи над проєктом. Основними ознаками методу проєктів є:

- 1) зосередженість на практичній діяльності;
- 2) командна взаємодія;
- 3) самостійне планування та організація освітнього процесу здобувачами;
- 4) інтеграція навчання з реальними життєвими ситуаціями;
- 5) міждисциплінарний підхід, що передбачає об'єднання кількох навчальних предметів;
- 6) цілісне сприйняття проєкту як єдиної концепції;
- 7) орієнтація на отримання конкретного результату чи кінцевого продукту.

Варто зазначити, що навчання через дослідницькі проєкти є ефективним методом, що передбачає самостійне або командне дослідження здобувачами певної наукової проблеми. Як правило, результати такої роботи презентуються у вигляді публікацій, доповідей або мультимедійних презентацій. Цей підхід сприяє розвитку відповідальності за власне навчання, формуванню дослідницьких

навичок, уміння працювати з інформацією та критично її оцінювати. Наприклад, у межах проєкту, присвяченого дослідженню впливу змін клімату на місцеве біорізноманіття, здобувачі аналізують різні види даних, зокрема поширення видів, погодні умови та стан навколишнього середовища. Це вимагає інтеграції знань із біології, фізики, кліматології, статистики та географії. У процесі роботи здобувачі поглиблюють розуміння біологічних концепцій, навчаються поєднувати знання з різних дисциплін, критично аналізувати отримані результати та ефективно їх презентувати [2, с. 164].

Освітні проєкти для здобувачів-математиків можуть передбачати пошук або розробку власних методів розв'язання математичних задач, створення графічних моделей, аналіз та систематизацію інформації з цифрових ресурсів, а також підготовку комп'ютерних презентацій. З розвитком цифрових технологій усе більшої популярності набувають спільні мережеві освітні проєкти, що залучають здобувачів освіти з різних закладів вищої освіти. Такі проєкти можуть стосуватися проведення дослідницьких робіт, створення навчальних телекомунікаційних проєктів або вебквестів, що потребує знань із різних розділів математики. Важливою умовою виконання дослідницьких проєктів є їхня професійна спрямованість, що сприяє розвитку компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності [1, с. 73].

Застосування проєктного методу в освітній діяльності має численні переваги, які позитивно впливають не лише на здобувачів освіти, а й на викладачів, забезпечуючи ефективну організацію освітнього процесу та інтерактивну взаємодію між учасниками освітнього середовища.

Переваги застосування проєктного методу для викладачів полягають у тому, що цей метод можна застосовувати для навчання здобувачів усіх курсів, що дозволяє організувати навчання на різних етапах освітнього процесу. Для виконання проєктів можна використовувати години, виділені на практичні заняття чи самостійну роботу здобувачів, що оптимізує використання часу та надає більше гнучкості в організації навчання. Проєктний метод змінює традиційний підхід до навчання, роблячи його більш активним і інтерактивним. З огляду на євроінтеграційні прагнення України, важливо використовувати європейський досвід у сфері використання проєктного навчання як однієї з найбільш перспективних складових освітнього процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Москаленко О. Упровадження сучасних цифрових освітніх технологій у підготовку вчителів-математиків. Педагогічні науки. 2022. № 80.С. 70–75. URL: <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2022.80.278220>
2. Мельниченко С. Г. Methodological principles of developing design thinking in future educators during professional training process. Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку: матеріали VII Всеукраїнської науково-методичної конференції. Одеса: ОНЕУ, 2024. С.163–165. URL: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/9356?show=full>
3. Карпенко О.Г., Сальник І.В., Дещенко О.М. Стратегії впровадження проєктного навчання в освітній процес закладів вищої освіти. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15017511>

Сільвейстр А.М.

доктор педагогічних наук, професор

Моклюк М.О.

кандидат педагогічних наук, доцент

(Вінницький державний педагогічний

університет імені Михайла

Коцюбинського)

РЕАЛІЗАЦІЯ ДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Традиційна система підготовки педагогів орієнтована переважно на теоретичне навчання, що не забезпечує достатнього рівня практичних умінь. Майбутні вчителі часто недостатньо готові до взаємодії з учнями та використання сучасних технологій. Дуальне навчання – інтеграція теорії та практики – розглядається як ефективний засіб вирішення цієї проблеми, оскільки дозволяє здобувачам набувати досвіду в реальному освітньому середовищі вже під час навчання.

В Україні створено правові умови для впровадження дуальної форми освіти: Закони «Про освіту» та «Про вищу освіту», постанова КМУ №1216 (2019), наказ МОН №1296 (2020), Концепція розвитку педагогічної освіти (2021). У них визначено механізми тристоронніх угод між ЗВО, студентом

і закладом-партнером, розподіл навчального навантаження та критерії оцінювання практичної діяльності.

Досвід Німеччини, Швейцарії, Австрії, США, Великої Британії та скандинавських країн демонструє ефективність поєднання навчання з оплачуваною практикою. Характерні риси: тісна співпраця з роботодавцями, фінансова підтримка студентів, гнучкі моделі та законодавче регулювання.

Основні напрями впровадження дуального навчання в українських педагогічних університетах [2]:

- Тривала педагогічна практика у школах-партнерах із залученням здобувачів до проведення уроків, експериментів, позакласних заходів.

- Офіційне працевлаштування студентів на посади асистента вчителя під час навчання, що забезпечує оплачувану практику та ранню професійну соціалізацію.

- Спільні навчальні модулі за участі викладачів університетів і шкільних педагогів, проведення відкритих уроків і воркшопів.

- Використання цифрових технологій та STEM-ресурсів (віртуальні лабораторії, Arduino, PASCО) для підвищення дослідницьких компетентностей.

- Гібридні моделі поєднання очного й дистанційного навчання, що забезпечують гнучкість освітнього процесу [1].

Отже, дуальне навчання є перспективним напрямом модернізації педагогічної освіти. Воно забезпечує поєднання академічної підготовки з практичною діяльністю, формує професійні, дослідницькі й комунікативні компетентності, сприяє адаптації майбутнього вчителя фізики до умов Нової української школи. Викликами залишаються недостатня інституційна готовність, обмежене фінансування та потреба в стимулюванні роботодавців. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку ефективних моделей співпраці між ЗВО та школами й удосконалення методичного супроводу дуального підходу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mokliuk, M., Popova, O., Soroka, M., Babchenko, Y., & Ivashchenko, I. Internet technology as one of distance education during pandemic.

International Journal of Health Sciences, 2022. 6(1), 11–20. doi: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6n1.2981>

2. Сільвейстр Анатолій, Моклюк Микола. Шляхи реалізації дуального навчання під час підготовки майбутнього вчителя фізики. (2025). Математика, інформатика, фізика: наука та освіта, 2(1), 113-123. <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2025-02-01-13>

Стещенко В.В.

доктор педагогічних наук, професор,

Стещенко Б.В.

кандидат педагогічних наук,

докторант,

Поляков М.Ю.

здобувач третього (наукового) рівня вищої освіти

(ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»)

ДО ПИТАННЯ ПРО ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ В КОНТЕКСТІ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ INDUSTRY 4.0 ТА INDUSTRY 5.0

Постановка проблеми у загальному вигляді. Четверта промислова революція (Industry 4.0) та п'ятий її етап (Industry 5.0) значимо впливають на трансформацію сучасного суспільства, його економіку та вимагають суттєвих змін і в сфері освіти особливо професійної. Штучний інтелект, інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), роботизація та інші технології змінюють вимоги до професійних компетентностей фахівців усіх галузей. Основними тенденціями четвертого етапу промислової революції, як відомо, є автоматизація виробничих процесів, активне використання штучного інтелекту (AI) та машинного навчання, розвиток кіберфізичних систем, а також інтеграція цифрових платформ у професійну діяльність [1]. Основними тенденціями п'ятого етапу промислової революції є розвиток розумних виробництв і зміщення з аспектів цифрових технологій на чинники сталого розвитку, циркулярного виробництва та стратегічного урядування [2].

Ці тенденції вимагають принципово нових підходів до підготовки фахівців, які володіють не лише технічними знаннями, а й цифровою грамотністю, крос-дисциплінарними навичками, здатністю до постійного навчання (lifelong learning), креативністю та когнітивною гнучкістю, а також мають здатність до творчості та до співпраці людини з роботами, до виробництва персоналізованої продукції тощо. Відповідно, сучасний педагог має бути здатним ефективно формувати у майбутніх фахівців ці якості, використовуючи цифрове середовище. У зв'язку з цим освіта, як професійна так і загальна, має адаптуватися до нових реалій щоб забезпечити підготовку кваліфікованих фахівців, здатних ефективно працювати в умовах динамічного технологічного розвитку суспільства [3].

Вивчення літератури з цієї проблеми показало, що для системної реалізації тенденцій промислових революцій Industry 4.0 та Industry 5.0 в освітньому процесі необхідно визначити певні педагогічні умови. Одними з таких є дидактичні, які є результатом цілеспрямованого відбору, конструювання та застосування елементів змісту, методів (прийомів) відповідно до особливостей діяльності, що відображається у змісті навчання, а також організаційних форм навчання для досягнення освітніх цілей [4].

Ці обставини й зумовили постановку мети статті.

Формулювання мети статті: визначення дидактичні умови фахової підготовки майбутніх педагогів професійної освіти в контексті Industry 4.0 та Industry 5.0.

Виклад основного матеріалу. Нами було встановлено, що такі дидактичні умови ґрунтуються на наступному.

По-перше, підготовка педагогів професійної освіти в умовах Industry 4.0 та Industry 5.0 вимагає комплексного підходу, що поєднує технологічні інновації, практичний досвід і розвиток ключових професійних якостей.

По-друге, четвертий і п'ятий етапи промислової революції вимагають суттєвого переформатування ландшафту освіти, висуваючи принципово нові вимоги як до змісту навчання, так і до методів педагогічної діяльності. Ця трансформація передбачає комплексну зміну парадигми професійної підготовки майбутніх педагогів. Така зміна на думку В. Лугового, обумовлена трьома ключовими факторами:

1) використання передових технологій – штучного інтелекту, інтернету речей та аналітики великих даних – радикально змінює традиційні підходи до виробничих процесів і управління (як у виробництві, так і в освіті); ці інновації не просто доповнюють існуючі методики, а створюють принципово нові умови для професійної діяльності (а також і освітньої);

2) розвиток кіберфізичних систем і масова автоматизація виробництва призводять до перегляду структури професійних компетентностей; зникає потреба в рутинних операціях, натомість зростає значення складних системних навичок;

3) сучасний ринок праці вимагає поєднання міждисциплінарних знань з розвиненими «м'якими навичками», серед яких особливе значення набувають креативність, ефективна комунікація та здатність до швидкої адаптації.

По-третє, ці зміни ставлять перед педагогами низку складних завдань. Одним з таких є не лише вільне володіння сучасними цифровими інструментами, але й розуміння логіки їх застосування у конкретних ситуаціях. А ключовим стає вміння органічно використовувати цифрові технології в освітньому процесі, створюючи інтерактивні середовища, орієнтовані на практичне застосування знань. Отже, акцент зміщується на формування технологічних компетентностей, гнучкого системного мислення та здатності до інноваційної діяльності.

На підставі вище викладеного було визначено наступні дидактичні умови організації освітнього процесу з фахової підготовки майбутніх педагогів професійної освіти в контексті проявів четвертої і п'ятої промислових революцій.

Перша – формування у здобувачів освіти комплексних цифрових компетентностей. Серед них важливими є не лише робота з віртуальною (VR) та доповненою (AR) реальністю, використання систем управління навчанням (LMS), аналітика даних для персоналізації освітнього процесу, а й здатність до творчого застосування сучасних технологій у педагогічній діяльності. Це включає роботу зі штучним інтелектом, віртуальною та доповненою реальністю, аналітикою навчальних даних і передбачає використання AI-інструментів для автоматизації оцінювання,

адаптації навчального контенту та підтримки прийняття педагогічних рішень. Для цього науковцями розроблено методичні рекомендації з цифровізації педагогічного процесу, включаючи використання AI та VR.

Друга – використання викладачами інноваційних навчальних технологій у реальних виробничих умовах. Дієвим у цьому аспекті є створення умов для проходження здобувачами освіти практичної підготовки на передових підприємствах, де використовуються сучасні технологічні рішення. Для цього можна використати механізми партнерства з підприємствами, зокрема створення «віртуальних цехів» – інтерактивних платформ, де студенти чи учні можуть віддалено працювати з реальним обладнанням. Для цього науковцями адаптовано до українських реалій німецький досвід дуальної освіти, що дозволило покращити зв'язок навчання з виробництвом.

Окремої уваги заслуговує використання digital twins (цифрових двійників) для відпрацювання професійних навичок. Ця технологія дозволяє моделювати робочі процеси без ризиків для реального виробництва.

Крім того, слід використовувати і проєктне та гейміфіковане навчання, які дають змогу інтегрувати реальні виробничі завдання в навчальні програми, що сприяє підвищенню мотивації здобувачів освіти і кращому засвоєнню ними практичних навичок. Також слід запроваджувати STEM/STEAM навчання для забезпечення міждисциплінарної інтеграції в освітньому процесі.

Третя – розвиток професійних якостей у здобувачів освіти, які можуть забезпечити їм можливість ефективно функціонувати в умовах постійних змін. Серед таких особливої уваги заслуговують адаптивні та soft skills якості. Адаптивні якості – це когнітивна гнучкість, стресостійкість та здатність до швидкого освоєння нових технологій. Для цього науковцями розроблено відповідні методики формування адаптаційного потенціалу, які включають тренінги з керування стресом, навички самонавчання та роботу в умовах невизначеності. Soft skills передбачає наявність здатності до критичного мислення для аналізу складних ситуацій, крос-культурної комунікації в умовах глобалізації, когнітивної гнучкості для швидкої адаптації до змін. Для цього вченими розроблено методики розвитку soft skills.

Четверта – використання під час навчання і після моделі безперервного професійного вдосконалення, що передбачає регулярне оновлення знань через мікрокредити, онлайн-курси та стажування. Така модель поєднує в собі технологічну складову (AI, IoT, Big Data), практичний компонент (дуальна освіта, симуляційні комплекси), розвиток міждисциплінарних навичок. Для реалізації цих заходів науковцями запропоновано алгоритм оновлення навчальних програм, який враховує динаміку технологічних змін в суспільстві. Ця модель забезпечує цілісний підхід до підготовки фахівців, здатних ефективно працювати в умовах Industry 4.0 та Industry 5.0.

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших пошуків. Таким чином, визначені нами дидактичні умови фахової підготовки майбутніх педагогів в контексті Industry 4.0 та Industry 5.0 дозволять організувати освітній процес в закладах професійної освіти на високому науково-методичному рівні.

Подальші пошуки з даного дослідження мають бути спрямовані на визначення організаційних і методичних умов фахової підготовки майбутніх педагогів професійної освіти в контексті Industry 4.0 та Industry 5.0.

ЛІТЕРАТУРА

1. European Commission. Digital Education Action Plan (2021–2027). Brussels, 2020. 32 p.
2. Індустрія 5.0. Характеристики. URL: <https://surl.li/nklpvn> (дата звернення: 02.03.2025).
3. Петренко Л. М., Кучерявий О. Г., Лавріненко О. А. (2024). Теоретичні і методичні засади підготовки майбутнього викладача закладу вищої педагогічної освіти до професійної діяльності в умовах цифровізації суспільства : монографія. Київ : Вид-во ТОВ «Юрка Любченка», 2024. 246 с.
4. Стешенко, В., Стешенко, Б. (2018). Фактори визначення педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах вищої освіти. Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти. (Вип. 8.), 27–37.

Сторожук Н.В.

кандидатка фізико-математичних
наук

(Черкаський національний
університет імені Богдана
Хмельницького)

РОЛЬ І МІСЦЕ КУРСУ «ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА» У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Для забезпечення готовності майбутніх учителів фізики та інформатики до викликів сучасної освіти, зміст їхньої базової фахової підготовки має бути комплексним і орієнтованим на сучасні підходи і технології. Зокрема, до структури навчального процесу доцільно включити:

- вивчення сучасних педагогічних технологій, з метою підвищення ефективності та зацікавленості на уроках;
- поглиблення знань із програмування та основ штучного інтелекту, як ключових напрямів цифрової трансформації освіти;
- розвиток цифрової та медіаграмотності, необхідної для безпечної та ефективної роботи в цифровому просторі;
- формування навичок критичного мислення та розв'язання проблем через реалізацію практичних міждисциплінарних проєктів;
- практичне застосування отриманих знань для адаптації навчального матеріалу до потреб учнів з різним рівнем підготовки.

У цьому контексті курс «Інженерна та комп'ютерна графіка» відіграє важливу роль у формуванні фахових компетентностей майбутніх учителів фізики та інформатики. Основною метою дисципліни є розвиток просторового мислення та навичок роботи з тривимірними моделями, що досягається шляхом впровадження сучасних графічних технологій.

Курс передбачає засвоєння основ нарисної та обчислювальної геометрії, оволодіння вміннями читати й створювати кресленики, а також представляти тривимірні об'єкти у вигляді сукупності двовимірних проєкцій. Традиційно навчальний процес акцентував увагу на правилах побудови зображень і проєкцій на основні площини, значна

частина практичних занять відводилася інженерній графіці у ручному виконанні – за допомогою креслярських інструментів. Інші практичні заняття були присвячені огляду прикладних програм для створення двота тривимірних моделей.

Однак такий підхід уже не відповідає сучасним вимогам до цифрової компетентності педагогів. Доцільніше зосередитися на поглибленому вивченні одного графічного програмного середовища, що забезпечить ґрунтовні практичні навички. Пропонується переорієнтувати практичну частину курсу таким чином, щоб приблизно дві третини занять було присвячено роботі в онлайн-середовищі OnShape – сучасному хмарному сервісі для побудови геометричних об'єктів. Платформа є безкоштовною, не вимагає високих ресурсів комп'ютера та дозволяє зберігати кресленики у хмарному просторі, надаючи можливість спільної роботи з іншими користувачами.

У результаті, дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» має бути переорієнтована на підтримку дистанційного навчання, забезпечення зручного доступу до теоретичних і практичних матеріалів, а також розвиток навичок, релевантних до цифрового середовища професійної діяльності сучасного вчителя.

Титар О.А.

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Науковий керівник: Перегудова В.І.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

(Бердянський державний педагогічний університет)

МОЖЛИВОСТІ СТАРТАП-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Існує суперечність між традиційними методами позашкільної освіти, спрямованими на відтворення зразків, та сучасними вимогами ринку праці, що потребують від молоді підприємницьких компетенцій та інноваційного мислення. Стартап-освіта в закладах позашкільної освіти є ефективною відповіддю на ці вимоги. Вона не просто передає знання про

бізнес-процеси, а й формує ключові компетентності XXI століття: критичне мислення, навички роботи в команді, лідерство та підприємницьку ініціативу. Це дозволяє молоді не бути пасивними споживачами, а стати активними творцями, що можуть генерувати та втілювати власні ідеї.

Актуальність цієї теми посилюється тим, що суспільству потрібні інноватори та підприємці. Замість того, щоб готувати молодь до ролі виконавців, важливо виховувати в них здатність створювати нові продукти та послуги, вирішувати складні проблеми та брати на себе відповідальність за свої проєкти. Наприклад, в гуртках декоративно-ужиткового мистецтва діти, створюючи унікальні вироби (керамічні горщики, вишиті прикраси, бісерні вироби), можуть одночасно навчитися аналізувати ринок, розраховувати собівартість продукції та створювати власні міні-бізнеси. Це перетворює їхнє хобі на підприємницький досвід.

Методичний посібник «Інноваційний розвиток позашкільної освіти в умовах реалізації концепції «Нова українська школа»» є результатом дослідження динаміки та особливостей розвитку стартапів у сфері позашкільної освіти. Автори, команда експертів у складі А.Е. Бойка, В.В. Вербицького, А.В. Корнієнка, О.В. Литовченка та В.В. Мачуського, проаналізували ключові аспекти створення та функціонування інноваційних освітніх проєктів [1].

Світовий досвід показує, що багато країн вже інтегрували елементи стартап-освіти в навчальні програми. В Україні подібні ініціативи лише набирають обертів, але вже є успішні кейси, які демонструють, що інноваційні ідеї можуть бути реалізовані. Серед таких проєктів – стартап Re-leaf Paper, який виробляє папір з опалого листя; компанія Ugears, що створює унікальні дерев'яні конструктори, якими захоплюється Disney; платформа цифрової моди DressX; та стартап Qudi, який був заснований школярем. Ці приклади доводять, що українська молодь здатна створювати продукти світового рівня [2].

Метою стартап-освіти в закладах позашкільної освіти є формування в дітей та молоді підприємницького мислення, розвиток креативності, ініціативності та навичок командної роботи. Це не просто про навчання бізнесу, а про підготовку до життя, де потрібно бути гнучким, уміти розв'язувати проблеми та реалізовувати власні ідеї.

Сутність розв'язання проблеми впровадження такої освіти полягає у створенні комплексної творчої екосистеми, де учні можуть не лише генерувати художні ідеї, а й втілювати їх у життя, проходячи повний шлях від ескізу до готового виробу та його презентації на ринку.

Впровадження стартап-освіти в позашкільних закладах, як-от гуртки кераміки чи студії дизайну, розвиває підприємницькі навички учнів. Вони вчаться оцінювати унікальність своїх виробів, розраховувати їхню вартість, працювати в команді та презентувати роботи. Такий підхід дає практичний досвід, стимулює креативність, допомагає з профорієнтацією та може стати основою для майбутньої кар'єри в креативних індустріях.

Для успішної реалізації позашкільної стартап-освіти необхідний системний підхід, що базується на адаптивній навчальній програмі з інтенсивною практикою, такої як генерація ідей та дослідження ринку. Критично важливим є залучення менторів-практиків, а навчання має відбуватися в проєктних командах, що імітує реальну роботу. Формування творчого простору, як-от лабораторії чи коворкінги, у поєднанні з конкурсами та пітчингами, стимулює конкуренцію та дозволяє презентувати проєкти. Така комплексна система виховує нове покоління ініціативних та підприємливих особистостей, готових створювати інновації.

На нашу думку, стартап-освіта у позашкільлі є потужним інструментом для формування особистості, що виходить за межі суто бізнесових навичок. Її справжня цінність полягає у розвитку в дітях внутрішнього підприємця – того, хто не боїться ризикувати, вчитися на помилках, швидко знаходити нестандартні рішення та ефективно співпрацювати в команді. Позашкільна освіта, вільна від суворих академічних рамок, є ідеальним середовищем для такого підходу, де діти можуть реалізувати свій творчий та підприємницький потенціал у гнучкій та особистісно-орієнтованій атмосфері.

Висновки. Впровадження стартап-освіти в закладах позашкільної освіти є важливим кроком на шляху до формування нового покоління української молоді активної, інноваційної та готової до викликів майбутнього. Це інвестиція не лише в економіку, а й у людський капітал. Позашкільні заклади стають ключовими центрами, де діти можуть перетворити свої ідеї на реальні проєкти, що мають соціальну та

економічну цінність. Необхідно створити сприятливе середовище, де кожна дитина зможе реалізувати свій потенціал і стати творцем власного успішного майбутнього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко А.Е, Вербицький В.В., Корнієнко А.В, Литовченко О.В., Мачуський В.В.; за ред. Мачуського В.В.. Інноваційний розвиток позашкільної освіти в умовах реалізації концепції «Нова українська школа» : методичний посібник. Івано-Франківськ: НАІР, 2023. 223 с.

2. Кібербезпека, цифровий одяг та здоров'я. Топ-10 найцікавіших українських стартапів, що підкорили світ. URL: <https://shotam.info/kiberbezpeka-tsyfrovyu-odiah-ta-zdorov-ia-top-10-naytsikavishykh-ukrainskykh-startapiv-shcho-pidkoryly-svit/>

Тихонова Л.О.

здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Панова С.О.

кандидатка педагогічних наук,
старша викладачка
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У СТАРШИХ КЛАСАХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Головна мета сучасної освіти полягає у створенні умов для самореалізації особистості через розвиток самопізнання, самовдосконалення та творчості [2, с.147]. Одним із дієвих шляхів досягнення цієї мети є інтеграція знань, яка уможливорює формування цілісного наукового світогляду та поєднання окремих галузей у єдину систему. Сучасне наукове мислення дедалі більше орієнтується на цілісність, а тому інтеграція в освіті виступає необхідним дидактичним засобом.

У чинних підручниках з математики інтегрованих завдань поки що недостатньо, більшість із них мають шаблонний характер і не

забезпечують зв'язку з життям. Це гальмує реалізацію міжпредметних зв'язків, які, своєю чергою, є важливим чинником розширення уявлень про світ, розвитку пошуково-творчого мислення та формування вміння переносити знання у нові контексти.

Математика має особливий потенціал для інтеграції, адже вона є універсальним інструментом аналізу явищ у фізиці, хімії, біології, інформатиці й у повсякденному житті [4, с.69]. Використання міжпредметних зв'язків у навчанні математики підвищує мотивацію, зменшує дублювання матеріалу та сприяє формуванню цілісності знань [3, с.88]. Саме тому метою дослідження стало доведення доцільності інтегрованого підходу та розроблення методичних рекомендацій для його впровадження.

Одним із найефективніших методів реалізації інтеграції виступає використання пізнавальних завдань – прикладних, інтегрованих, компетентісно-орієнтованих. Вони забезпечують практичну спрямованість навчання, розвивають критичне мислення, уміння аналізувати та синтезувати інформацію, а також формують здатність застосовувати знання в різних життєвих ситуаціях [1, с.81].

З метою перевірки та реалізації інтегрованого підходу були розроблені приклади таких завдань. Зокрема:

– «Зростання лишайника» (математика + біологія) – задача передбачає опис росту лишайників математичною функцією, роботу з графіками та реальними об'єктами. Це формує вміння застосовувати математику для пояснення біологічних процесів.

– «Збільшення росту людини» (математика + біологія) – аналіз графіків демонструє залежність росту від віку та гормональних факторів, що поєднує математичний аналіз із біологічними знаннями. Завдання сприяє розвитку аналітичного мислення та навичок практичного застосування знань.

– «Комбінаторика та ізотопи» (математика + хімія) – використання комбінаторних методів для визначення можливих ізотопних модифікацій речовин поєднує алгебраїчні прийоми з хімічними знаннями й формує розуміння ймовірнісних моделей.

– «Комбінаторика та генетичний код» (математика + біологія) – завдання показує математичні основи побудови генетичного коду через перестановки, розміщення та графи. Учні бачать, як абстрактні

математичні структури пояснюють процеси синтезу білків і кодування амінокислот.

Такі інтегровані задачі мають практичну спрямованість і пов'язані з життям, що значно підвищує інтерес до навчання. Вони формують у школярів вміння аналізувати й узагальнювати інформацію, розвивають критичне мислення, а також допомагають зрозуміти прикладний характер знань. У результаті інтеграційний підхід не лише робить уроки математики більш цікавими й корисними, а й готує учнів до сучасних викликів і забезпечує їхню успішну самореалізацію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеева Г., Тихонова Л., Антоненко О., Овсянніков О. Компетентнісний підхід у професійній освіті та інтеграція практико орієнтованих задач для розвитку сучасної особистості // Нова педагогічна думка. 2025. № 1(121). С. 81.

2. Большакова І. О. Підготовка вчителя початкової школи до інтегрованого навчання молодших школярів в Україні (кін. ХХ – поч. ХХІ ст.) // Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. 2012. № 3. С. 147-149.

3. Глобін О. І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики : метод. посіб. для вчителів. Київ : Педагогічна думка, 2012. 88 с.

4. Комар О. Дещо про інтеграцію та інтегровані уроки // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. 2017. № 57. С. 67-73.

Тінькова Д.С.

докторка філософії

(Черкаський національний

університет імені Б. Хмельницького)

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ПРОЄКТИ У КУРСІ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

У Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького здійснюється підготовка майбутніх учителів інформатики за освітньо-професійною програмою 014.09 «Інформатика» [1], що передбачає системне формування фахових, методичних і педагогічних компетентностей, необхідних для ефективної професійної

діяльності в умовах сучасної школи. Центральне місце в математичній підготовці студентів займають дисципліни, які розвивають логічне та алгоритмічне мислення, аналітичні здібності, а також забезпечують опанування основ формалізованого опису об'єктів і процесів, алгоритмізації та комп'ютерного моделювання. Одним із ключових компонентів цієї підготовки є курс «Дискретна математика», метою якого є формування у студентів системи базових теоретичних знань та практичних умінь, необхідних для розв'язування задач у сфері інформатики, а також підготовка до інтегрованого викладання дискретно-математичних підходів у школі.

Навчальний курс «Дискретна математика» реалізується у межах освітньо-професійної програми обсягом 8 кредитів ЄКТС (240 годин) і включає такі основні навчальні модулі: «Множини», «Елементи математичної логіки», «Комбінаторика» та «Теорія графів». Структура курсу передбачає поступове ускладнення матеріалу, що дозволяє студентам від теоретичних основ переходити до практичного застосування дискретно-математичних підходів у моделюванні та аналізі об'єктів, процесів і систем. Зважаючи на абстрактний характер дисципліни, значну роль відіграє методичний супровід навчального процесу, який включає використання наочних моделей, програмних засобів, інтерактивних завдань та міждисциплінарних проєктів, спрямованих на підвищення навчальної мотивації студентів і розвиток їх фахових компетентностей.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, очікуваними результатами навчання є: ПРН 2. Демонстрація знань, розуміння й навичок застосування вищої математики, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики для оперування математичними апаратами та методами у сфері інформатики й робототехніки; ПРН 6. Здатність використовувати математичне, комп'ютерне та робототехнічне моделювання й проєктування об'єктів, процесів і систем для розв'язання практичних задач у межах сучасних технологічних і освітніх середовищ; ПРН 9. Вміння застосовувати освітні технології, що сприяють розвитку системного, критичного та проєктного мислення учнів, використовувати міжпредметні зв'язки й інтеграцію змісту різних освітніх галузей, а також планувати й організовувати позакласну роботу з інформатики та робототехніки.

Фахові компетентності, формування яких забезпечує курс, включають: ФК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів і перевірених фактів у межах інформатики та робототехніки; ФК 10. Здатність здійснювати інтегроване навчання, забезпечувати STEM-освіту, сприяти розвитку критичного та творчого мислення учнів щодо розв'язування інформатичних і робототехнічних завдань; ФК 15. Здатність демонструвати знання, розуміння та навички застосування наукових фактів, теорій, принципів і методів вищої та дискретної математики, теорії ймовірностей і математичної статистики у професійній діяльності.

З метою формування вищенаведених програмованих результатів навчання та фахових компетентностей майбутніх учителів інформатики особливу увагу під час викладання зосереджено на інтеграції теоретичного матеріалу з практичними завданнями. Прикладом такої інтеграції виступив міждисциплінарний проєкт у межах модуля «Теорія графів», у ході якого студенти здійснювали моделювання транспортної мережі міста та оптимізацію маршрутів із використанням програмного середовища MATLAB. Завдання поєднувало математичне обґрунтування теорії графів, алгоритмічні методи, елементи комп'ютерного моделювання та педагогічні підходи до організації навчальної діяльності, що дозволило студентам розвивати як аналітичні, так і практичні навички. Проєкт передбачав багатоетапну діяльність: формулювання практичної проблеми, побудова графової моделі транспортної мережі, застосування алгоритмічних методів для визначення оптимальних маршрутів, аналіз ефективності та економії ресурсів, а також підготовку результатів у вигляді програмного продукту MATLAB з пояснювальною запискою, що включала математичне обґрунтування моделі, інтерпретацію результатів та висновки щодо їх практичної значущості.

Важливим компонентом міждисциплінарного підходу було поєднання колективної та індивідуальної роботи студентів. Робота в малих групах забезпечувала ефективний розподіл ролей, розвиток комунікативних навичок та здатності до колективного прийняття рішень. Кожна група відповідала за окремий сегмент транспортної мережі, результати роботи інтегрувалися у єдину функціональну модель міста, що дозволило студентам наочно спостерігати взаємозв'язки між

окремими компонентами системи та оцінювати їх практичну ефективність.

Таким чином, впровадження міждисциплінарних проєктів у процес вивчення курсу «Дискретна математика» сприяє не лише поглибленому засвоєнню теоретичних знань, а й розвитку фахових компетентностей та програмонованих результатів навчання, формуючи підґрунтя для ефективної педагогічної діяльності в умовах цифрової та STEM-орієнтованої освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Освітньо-професійна програма «Інформатика» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (014.09 Інформатика). URL: <https://surl.li/wejirh> (дата звернення: 10.09.2025)

Тінькова Д.С.

докторка філософії

Кулик Л.О.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

Ткаченко А.В.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

(Черкаський національний
університет імені Богдана
Хмельницького)

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ НАВИЧОК ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Згідно із Законом України «Про повну загальну середню освіту» [2] основними видами оцінювання результатів навчання учнів є формувальне, поточне, підсумкове (тематичне, семестрове, річне) оцінювання, державна підсумкова атестація та зовнішнє незалежне оцінювання. Формувальне оцінювання виступає важливим компонентом сучасного навчального процесу, оскільки воно спрямоване на систематичний моніторинг і підтримку прогресу учнів, своєчасне виявлення труднощів у навчанні та стимулювання їхнього активного

розвитку [1]. На відміну від поточного й підсумкового оцінювання, формувальне забезпечує безперервний зворотний зв'язок, сприяє розвитку самостійності, критичного мислення й рефлексивних навичок, що особливо актуально у процесі навчання фізики та інформатики, де учні активно експериментують і працюють з абстрактними моделями.

У контексті підготовки майбутніх учителів фізики та інформатики у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького реалізація такого підходу передбачає не лише ознайомлення студентів із теоретичними засадами формувального оцінювання, а й формування практичних умінь його застосування під час вивчення ОК «Шкільний курс інформатики та методика його викладання», «Шкільний курс фізики та методика його викладання» (спеціальність А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) і ОК «Методика навчання інформатики» (спеціальність А4.09 Середня освіта (Інформатика) та ОК «Інклюзивна освіта» (спеціальність А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)). У цих навчальних дисциплінах акцент робиться на інтерактивних формах організації навчання, моделюванні реальних педагогічних ситуацій, проведенні мікрОВикладання та розробленні дидактичних матеріалів, адаптованих до різних освітніх потреб учнів. Студенти оволодівають уміннями використовувати диференційовані та індивідуалізовані методи оцінювання, застосовувати технології взаємооцінювання і самооцінювання, а також створювати власні інструменти зворотного зв'язку (чек-листи, рубрики, цифрові опитувальники). При вивченні ОК «Інклюзивна освіта» майбутні педагоги засвоюють методи врахування індивідуальних освітніх траєкторій, застосування адаптованих критеріїв оцінювання, використання універсального дизайну навчання та цифрових сервісів для підтримки дітей з особливими освітніми потребами.

Так, у межах ОК «Шкільний курс інформатики та методика його викладання», «Шкільний курс фізики та методика його викладання», «Методика навчання інформатики» студенти можуть моделювати педагогічні ситуації, що максимально імітують реальний навчальний процес. Наприклад, одна з таких ситуацій передбачає проведення фрагмента уроку для різнорівневої групи учнів, коли викладач-студент має пояснити тему та організувати виконання практичного завдання (зокрема побудову алгоритму чи виконання лабораторного

експерименту). Після виконання завдання студенти тренуються застосовувати «правило бутерброда» для надання індивідуального зворотного зв'язку: спочатку підкреслюють сильні сторони відповіді учня, далі окреслюють конкретні аспекти, що потребують поліпшення, і завершують мотиваційним коментарем або порадою. Участь у таких змодельованих уроках спрямована на формування в студентів навичок гнучкого оцінювання, адекватного використання критеріальної бази та надання якісного зворотного зв'язку.

Щоб зробити моделювання педагогічних ситуацій максимально наближеним до реального освітнього процесу, у вищезазначених освітніх курсах активно застосовуються цифрові інструменти. Зокрема, студенти навчаються створювати навчальні завдання й критерії оцінювання у Google Classroom, розробляти інтерактивні опитувальники в Google Forms, Quizizz та Mentimeter для оперативного отримання зворотного зв'язку. Інтеграція цифрових інструментів у моделювання педагогічних ситуацій дає можливість поєднувати сучасні методи навчання й оцінювання з принципами інклюзивної освіти та сприяє формуванню у студентів навичок формувального оцінювання.

Узагальнюючи викладене, формувальне оцінювання у процесі підготовки майбутніх учителів фізики та інформатики постає не лише інструментом моніторингу навчальних досягнень, а й важливим чинником їхнього професійного становлення. Поєднання традиційних методів і цифрових сервісів, моделювання педагогічних ситуацій, застосування «правила бутерброда» та принципів інклюзивної освіти формує комплексну систему, яка сприяє розвитку рефлексивних, комунікативних і методичних умінь студентів. Це забезпечує підготовку педагогів, здатних ефективно організовувати навчальний процес, надавати якісний зворотний зв'язок і підтримувати навчальну мотивацію всіх учнів, у тому числі дітей з особливими освітніми потребами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бажміна Е. А. Формувальне оцінювання: цілі, умови, принципи та структура. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Педагогічні науки. 2021, 4. С. 130– 137
2. Закон України «Про повну загальну середню освіту» : від 16 січ. 2020 р. № 463-IX // Відомості Верховної Ради України. 2020, 31. С. 226.

Трегуб О.Д.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

Конарєв О.П.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-ПЕДАГОГІВ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ МАТЕРІАЛОЗБЕРІГАЮЧИМ ТЕХНОЛОГІЯМ

У світлі сучасних екологічних викликів та потреби в сталому розвитку, якість підготовки фахівців-педагогів, що спеціалізуються на матеріалозберігаючих технологіях, набуває особливого значення. Впровадження інноваційних технологій у промисловість вимагатиме від педагогів глибоких знань у цій галузі для навчання нової генерації спеціалістів, здатних ефективно використовувати ресурси та впроваджувати екологічні практики.

Сучасні стандарти підготовки фахівців-педагогів значною мірою акцентують увагу на інтеграції новітніх технологій у навчальний процес, зокрема у сфері матеріалозберігаючих технологій. Вони передбачають формування у студентів системи знань, які базуються на розумінні екологічних і економічних аспектів використання ресурсів. Це включає освоєння концепцій сталого розвитку, енергоефективності та зменшення відходів у виробництві.

Крім того, сучасні навчальні програми фокусуються на використанні активних методик навчання, які сприяють розвитку критичного мислення та інноваційного підходу до розв'язання проблем. Це включає проектну діяльність, симуляцію реальних виробничих процесів, а також використання сучасних технологічних засобів для навчання. Важливим аспектом є підготовка викладачів до формування у студентів навичок партнерської співпраці та системного мислення в контексті впровадження матеріалозберігаючих технологій.

Сучасні методики навчання, що інтегрують основи матеріалозберігаючих технологій, включають проектний підхід, який

дозволяє учням активно досліджувати і вирішувати реальні задачі, що стосуються збереження ресурсів та екології. Використання кейс-методів дає змогу студентам аналізувати конкретні ситуації з практики, розробляти інноваційні рішення для зменшення відходів у виробництві та впроваджувати енергоефективні технології. Цей підхід не лише підвищує рівень зацікавленості учнів у предметі, але й формує у них практичні навички, необхідні для реалізації матеріалозберігаючих практик у професійній діяльності [2].

Крім того, важливою складовою навчального процесу є використання інтерактивних технологій, таких як віртуальні лабораторії та симуляції, які дозволяють студентам експериментувати з різними матеріалозберігаючими технологіями в безпечному середовищі. Це сприяє розвитку критичного мислення та творчого підходу до вирішення проблем, оскільки студенти можуть бачити наслідки своїх рішень у режимі реального часу. Такі технології не лише забезпечують якісну підготовку фахівців, а й стимулюють інтерес молоді до екологічних аспектів виробництва, сприяючи формуванню свідомого ставлення до ресурсів та їхнього використання в процесі навчання.

Впроваджуючи інноваційні методи навчання, такі як активне навчання, змішане навчання та використання цифрових технологій, педагоги закладають основи для розвитку у студентів навичок, необхідних у сучасному світі. Такий підхід не лише готує студентів до професійної діяльності, а й формує в них свідомість відповідальних і проактивних членів суспільства, які здатні впливати на розвиток технологій у своїй галузі [1].

Інтеграція основ матеріалозберігаючих технологій у процес навчання є невід'ємною частиною сучасної освіти, яка націлена на підготовку інноваційних та відповідальних фахівців. Впровадження активних методик, таких як проєктний підхід та використання інтерактивних технологій, дозволяє студентам не лише здобути теоретичні знання, але й розвинути практичні навички, що є важливими для успішної професійної діяльності в умовах сучасних технологічних викликів.

Таким чином, якісна підготовка педагогів у сфері матеріалозберігаючих технологій становить основу для формування у студентів відповідального ставлення до використання ресурсів та

екологічної свідомості. Це сприяє розвитку їхніх професійних компетенцій і здатності генерувати інноваційні рішення, що є необхідними в умовах стрімкого розвитку технологій. Отже, подальше вдосконалення освітніх програм та активне залучення педагогів до процесу навчання допоможуть забезпечити високий рівень підготовки фахівців, здатних ефективно адаптуватися до зміни вимог ринку праці та сприяти сталому розвитку суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойчук Л. І. Матеріалозберігаючі технології в професійній освіті: теоретичні аспекти і практичні підходи. Київ: Наукова думка. - 2018. 180с
2. Забашта Г. С. Екологічні аспекти матеріалозберігаючих технологій у професійній освіті: досвід і проблеми. – Журнал "Педагогіка і Психологія", 4(12), 2019. С.30-36.

Трегуб О.Д.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

Хоменко С.М.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ У НАУКОВИХ ОСНОВАХ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА

У сучасних умовах розвитку технологій важливо забезпечити якісну підготовку педагогів, які здатні навчати учнів основам сучасних технологій виробництва. Педагоги виконують ключову роль у формуванні знань, навичок і компетентностей, необхідних для успішної діяльності у професійній сфері.

Сучасні стандарти акцентують увагу на необхідності володіння педагогами глибокими знаннями у наукових основах технологій виробництва. Це, у свою чергу, дозволяє їм ефективно навчати учнів, формуючи в них розуміння складних технологічних процесів та їх застосування. Крім того, важливість інтеграції наукових основ сучасних

технологій у підготовку педагогів обумовлена стрімким розвитком технологій у сфері промисловості. Упровадження міждисциплінарного підходу дозволяє педагогам поєднувати знання з різних галузей, зокрема фізики, хімії та інженерії. Це виховує у старшокласників не тільки теоретичні знання, але й практичні навички, необхідні для адаптації до динамічних змін на ринку праці. Такий підхід забезпечує підготовку фахівців, які можуть ефективно впроваджувати інновації в процеси виробництва та роботи, що, в свою чергу, сприяє розвитку економіки країни.

Однією з ключових методик, яка сприяє розвитку практичних навичок у старшокласників, є проєктне навчання. Цей підхід передбачає залучення учнів до вирішення реальних завдань в контексті сучасних технологій виробництва. Проєктна діяльність сприяє розвитку колабораційних та комунікаційних навичок, оскільки учні вчаться працювати в командах, обмінюватися думками та досвідом [1].

Ще однією важливою методикою є методика STEM (наука, технології, інженерія та математика), яка інтегрує ці чотири дисципліни в рамках єдиного навчального процесу. Використання STEM-підходу дозволяє старшокласникам здійснювати міждисциплінарне навчання, яке розвиває їхнє критичне мислення та здатність до інновацій. Це не тільки формує у них практичні навички, але й підвищує інтерес до дослідницької діяльності, спонукаючи до пошуку нових ідей та підходів у створенні інженерних рішень. Таким чином, мета STEM-підходу полягає у формуванні у старшокласників інноваційного мислення, яке є необхідним для успішної кар'єри у технологічній сфері.

Педагогічні методи відіграють важливу роль у формуванні у старшокласників системи знань і навичок у сфері технологій виробництва. Різноманітність підходів, таких як інтерактивні технології навчання, проєктна діяльність та практичне навчання, позитивно впливає на якість засвоєння матеріалу, оскільки забезпечує учням можливість активно втручатися в навчальний процес. Зокрема, використання інтерактивних методів, таких як групові обговорення, рольові ігри та симуляційні вправи, сприяє глибшому розумінню технологічних концепцій, оскільки учні не лише слухають, але й беруть активну участь у навчанні [2]. Це дозволяє їм краще опановувати предмет, запам'ятовувати інформацію та формувати критичне

мислення, що є важливими аспектами для розвитку професійних компетенцій у майбутньому. Таким чином, вдосконалення педагогічних методів, орієнтованих на активне навчання, сприяє підвищенню якості засвоєння основ технологій виробництва у старшокласників.

Отже, сучасні стандарти підготовки педагогів повинні акцентувати увагу на інтеграції наукових основ технологій виробництва у навчальний процес, що дозволить формувати конкурентоспроможних фахівців, здатних швидко адаптуватися до змін у технологічному середовищі. Відтак, ефективність навчання залежить від готовності педагогів використовувати сучасні методики, що сприяють розвитку учнів як активних учасників освітнього процесу та готових до викликів сучасної професійної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Давидюк О. М. Інноваційні технології в освітньому процесі / О. М. Давидюк, Т. І. Дегтярьова // Пед. майстерня. – 2013. – № 2. – С. 2-8.
2. Радкевич В. Інноваційні процеси в сучасній професійній школі / В. Радкевич // Професійно-технічна освіта: інноваційний досвід, перспективи: Науково-методичний збірник / Упорядник Н. І. Бугай. – Вип. 1. – К., 2005. – С. 9-13.

Khalabuzar O.

Associate Professor of the Department of
Philology and Translation
(Kyiv National University of Technology
and Design)

Khalabuzar V.

specialist of the highest category,
pedagogical title - "senior teacher",
Gymnasium No. 11 of Berdyansk City
Council of Zaporizhzhia Region
(relocated to Zaporizhzhia)

AI TOOLS AS A MEANS OF ACTIVATING COGNITIVE ACTIVITY

Rapid technical progress, improvement of the information support system of education leads to transformation of social relations in the near future. The essence of these relations is the initiative educational activity of the subject of

study in the global information system, because the educational process is a specially organized activity of the future specialist, aimed at assimilating the knowledge and social experience of previous generations, at developing the ability for intercultural interaction. In the modern educational space, artificial intelligence (AI) tools are increasingly being implemented as teaching aids. They are able to change approaches to cognition, acting as a kind of “cognitive amplifiers”. This opens up the opportunity to increase the efficiency of the educational process, ensure individualization of learning and stimulate the thinking activity of students. AI allows you to optimize the learning process by taking on routine tasks and reducing the cognitive load. This allows you to focus on more complex and creative activities. Systems with elements of adaptability are adjusted to the level of preparation of each student, which contributes to a deeper assimilation of knowledge. An important aspect is the development of metacognitive activity: in interaction with algorithms, students more often ask the question “why exactly?” and carry out self-checking. AI can act as a “digital partner”, offering ideas, alternative ways to solve problems and stimulating reflection. This helps to develop critical thinking, analytical and evaluative skills.

In practice, a combination of human and machine intelligence is considered effective. In this case, AI does not replace, but complements human thinking, leaving room for reflection and creativity. Multimodal approaches are of particular importance, activating different channels of perception: text, visual and audio. This allows students to better assimilate the material and form complex cognitive strategies.

The issue of motivation also remains important because the use of AI in teaching contributes to rapid feedback, individualization and increased interest. However, the decisive factor remains pedagogical guidance: it is the teacher who determines the balance between independent activity and the use of intellectual tools.

The teacher as a source of information continues to lead in the information field of education, but the positions of students are gradually strengthening, who, thanks to the clearly organized activities of the teacher, learn to interact with various sources of information, to operate logically with them when studying foreign languages. The use of the latest technologies is aimed at the process of intellectual, creative, moral development of the student. After all, the socio-cultural norm of the activity of modern foreign language specialists

is the integration of three intellectual functions - thinking, communication and activity. The development of modern technologies in education, the use of computers, electronic educational materials, and modern teaching methods require future foreign language teachers to be critical, rational in their thinking, and have the ability to analyze and synthesize and generalize the information received, i.e., to have a high level of logical thinking culture, which for us is a complex personal formation that includes high mental activity, the ability to deeply understand the logic of the material being learned, the cause-and-effect relationships of the phenomena being studied, critical thinking operations, logical techniques and methods of scientific thinking, and the ability to abstract, generalize, and draw conclusions. The basis of the mechanism for the formation of logical culture is the complex connections between cognitive aspirations and activity, between the intellectual and emotional-volitional in the structure of the content of this multifaceted personal formation.

When studying foreign languages in a person-oriented approach, you can use "case studies", that is, learning is conducted in simulated situations. A feature of this technology is that at different stages there are: – discussion, which forms rhetoric skills, the ability to argue one's own thoughts; – "brainstorming", which encourages analysis and synthesis of the information received; – "newspaper article", which forces to make a summary of the conducted "case study" in abbreviated form and provide a conclusion-assessment. All of the above components of the technology are part of the culture of logical thinking of future linguists and will be reflected in their further professional activities. In addition, thanks to the "case study", students receive a stable positive motivation for educational activities due to emotional and cognitive satisfaction during each of the stages of the game. As a result of a skillfully conducted discussion, students not only discover new knowledge and improve their communication skills, they also discover the skills of reflective listening. Future linguists receive and assimilate a large amount of information from examples of specific professional reality, which contributes to: mastering their knowledge and skills of interacting with others; forming the motivational sphere of the personality of a future foreign language teacher; developing pedagogical abilities and necessary personality traits; identifying creative abilities; the ability to promptly respond to certain situations, manage them, and predict the course of further events; contributing to the formation of a positive attitude towards a personality-oriented approach in education and

in further professional activity. The need to solve non-standard scientific and technological tasks makes such qualities as efficiency and heuristic thinking, will, imagination, independence and courage of decisions, purposefulness, and initiative particularly relevant. These qualities do not appear in the structure of the personality independently, they should be purposefully formed, therefore there is a need to ensure such a construction of the educational process, which would assume a constant need to apply the above-mentioned qualities, would give students the opportunity to develop a culture of logical thinking. During our research, it was determined that the process of forming the specified neoplasm (on the material of the humanitarian disciplines) is not yet given due importance, despite the impressive capabilities of literary, language special courses. The organization of the process of forming a culture of logical thinking on the basis of a personal-activity approach means that all methodological decisions of the teacher, for example, the organization of educational material, the use of electronic media, certain techniques, methods, exercises, etc. should be reflected through the prism of the student's personality - his needs, motives, abilities, activity, intelligence and other individual psychological characteristics.

In modern education, artificial intelligence tools play an important role in increasing the effectiveness of learning, motivating students, and individualizing the educational process. They allow not only to facilitate routine tasks, but also to develop critical thinking, independent work skills, and creativity.

One of the most common examples is the generative models ChatGPT, Claude, Gemini, which help students receive explanations, create examples, and even prepare for exams. To improve writing skills, Grammarly is actively used, which checks grammar, style, and spelling, as well as QuillBot, which allows you to paraphrase and edit texts.

In school education, the Socratic application from Google is useful, which explains educational topics in mathematics, history, or natural sciences, as well as the Khan Academy platform with an integrated AI assistant Khanmigo. Duolingo Max is especially popular for language learning, which allows you to train conversational practice with the support of AI and receive explanations for mistakes made.

In the field of online education, Coursera AI Tutor is becoming increasingly popular, helping students master courses and offering individual

advice. For information search and working with sources, Perplexity AI is effective, generating answers with links to scientific materials.

Distance learning platforms also play an important role, in particular Moodle, supplemented with AI plugins that adapt tasks to the student's level of knowledge. Canva Magic Write is used to create visual materials, which helps to quickly create presentations and educational posters.

The Explain Everything tool offers an interactive whiteboard with AI support, which allows teachers to explain complex topics in an accessible form. And the Edpuzzle platform, thanks to artificial intelligence functions, turns video lessons into interactive ones by adding automatically generated questions. However, excessive use of AI can also have negative consequences. There is a risk of so-called “cognitive unloading”, when students transfer most of their mental operations to algorithms. As a result, the ability to independently analyze and creatively search may weaken. Therefore, the pedagogical role is not only to introduce tools, but also to form skills for the conscious use of technology.

Thus, artificial intelligence tools cover various areas of educational activity: from the development of language skills to the study of natural sciences and the creation of multimedia materials. Their competent use helps make learning more flexible, modern, and focused on the needs of a particular student.

REFERENCES

1. Zwaan R., Pecher D. Introduction to Grounding Cognition: The Role of Perception and Action in Memory, Language, and Thinking // *Grounding Cognition: The Role of Perception and Action in Memory, Language, and Thinking*. Ed. by Pecher D., Zwaan R. – New York: Cambridge University Press, 2005. – P. 1-7.
2. Jackendoff R. Is there a faculty of social cognition? // *Noam Chomsky: Critical assessments*. – L.; N.Y.: Routledge, 1994. – Vol.III. *Anthropology*. 1994. – P. 626-640.
3. Richelle M. Les cognitivisme: Progrès, régression ou suicide de la psychologie? // In M. Siguan (Ed.), *Comportement, Cognition, Conscience* – Paris: P.U.F., 1987. – P.181-199.

Харламенко В.Б.

кандидатка педагогічних наук,
професорка

Шатова О.В.

старша викладачка

(Український державний університет
імені Михайла Драгоманова)

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК РЕСУРС РОЗВИТКУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ

У XXI столітті освіта перебуває в стані глибокої цифрової трансформації. Впровадження інноваційних рішень, зокрема інтелектуальних технологій, стає важливою умовою модернізації процесу навчання та підвищення його ефективності. Майбутній учитель технологій має бути готовим до роботи в умовах інформаційного суспільства, яке вимагає високого рівня цифрової грамотності, критичного мислення та здатності використовувати сучасні інструменти для організації освітнього середовища.

Інтелектуальні технології охоплюють широкий спектр систем і підходів починаючи від штучного інтелекту та машинного навчання до адаптивних освітніх платформ і експертних систем. Їхнє впровадження у підготовку педагогічних кадрів дає змогу реалізувати низку стратегічних завдань. По-перше, інтелектуальні технології дозволяють моделювати процеси навчання з урахуванням індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти, створювати персоналізовані траєкторії навчання та підвищувати рівень залученості здобувачів освіти. По-друге, вони забезпечують автоматизацію рутинних завдань, що звільняє час для творчої та наукової діяльності. По-третє, використання інтелектуальних технологій сприяє формуванню у майбутніх учителів технологій умінь працювати з великими масивами даних, аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення [2].

Одним із ключових напрямів застосування інтелектуальних технологій є формування цифрових компетентностей. Для майбутнього вчителя технологій ці компетентності включають уміння користуватися сучасними програмними засобами, організовувати дистанційне та змішане навчання, забезпечувати кібербезпеку учнів/учениць, застосовувати електронні освітні ресурси. Володіння цими навичками

дозволяє педагогу бути конкурентоспроможним на ринку праці та здатним до безперервного професійного розвитку [3, с. 339-338].

Інтелектуальні технології виконують і важливу мотиваційну функцію. Завдяки роботі з інноваційними інструментами здобувачі освіти отримують можливість відчувати себе активними учасниками цифрової трансформації, що стимулює їх до подальшого вдосконалення та професійного саморозвитку. Крім того, використання штучного інтелекту та пов'язаних з ним технологій відкриває перспективи для педагогічних досліджень, апробації нових методик викладання та розвитку освітньої науки загалом.

Не менш важливим є і виховний аспект. Формування у майбутніх учителів технологій відповідального ставлення до використання інтелектуальних технологій передбачає усвідомлення етичних проблем, що постають у зв'язку з цифровізацією. Серед них – захист персональних даних, запобігання академічній недоброчесності, критичне ставлення до автоматизованих рішень. Саме тому у процесі підготовки майбутніх педагогів необхідно поєднувати технічні знання з гуманітарним баченням ролі технологій у суспільстві.

Впровадження інтелектуальних технологій у підготовку вчителів технологій може здійснюватися через різні освітні формати: інтерактивні онлайн-платформи, віртуальні лабораторії, симулятори, а також у процесі створення власних цифрових освітніх продуктів. Важливо, щоб майбутні вчителі набували досвіду практичного застосування таких технологій, адже саме практика формує здатність інтегрувати інноваційні рішення у шкільний освітній процес.

Таким чином, інтелектуальні технології виступають не лише інструментом підвищення ефективності процесу навчання, а й потужним ресурсом особистісного та професійного розвитку майбутнього вчителя технологій. Їх застосування сприяє формуванню цифрових компетентностей, розвитку критичного мислення, готовності до інноваційної діяльності та адаптації до вимог сучасного суспільства. Від якості інтеграції інтелектуальних технологій у підготовку педагогічних кадрів залежить успішність реалізації концепції цифрової освіти України та конкурентоспроможність майбутніх учителів на світовому освітньому ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Штучний інтелект та ефективність його використання в освіті. . Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського. 2024
2. Топузов, О., Алексеева, С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. Український Педагогічний журнал, 2024 (1), С. 5-11.
3. Харламенко Валентина, Шатова Олена Інтеграція цифрових компетентностей у системі підготовки майбутнього учителя технологій в рамках Нової української школи. XI Всеукраїнська науково-практична конференція Актуальні проблеми професійної та технологічної освіти: досвід та перспективи. С 339-338.

Цина А.Ю.

доктор педагогічних наук, професор
(Полтавський національний
педагогічний університет
імені В.Г. Короленка)

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Науково-дослідна робота в підготовці докторів філософії сьогодні є ключовою у формуванні науково-педагогічних працівників технологічної освітньої галузі. Її роль обумовлена не тільки формуванням у здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти культури наукового мислення, здатності до використання сучасних методів дослідження, міждисциплінарної наукової діяльності, самостійного пошуку та критичного аналізу нової інформації, а й становленням особистості дослідника.

Серед сучасних напрямів досліджень у технологічній освітній галузі, які виступають стратегіями її розвитку, діючими в Україні освітньо-науковими програмами відзначаються інноваційні методики та технології навчання, впровадження елементів STEM- та STEAM-освіти в шкільному предметному навчанні технологіям, цифровізація та застосування штучного інтелекту в технологічній освіті, вдосконалення

професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів технологій, шляхи інтеграції науки, технологічної освіти та сучасного виробництва.

Серед важливих організаційних форм науково-дослідної роботи в підготовці майбутніх докторів філософії сьогодні утвердилися:

- чітке індивідуальне планування освітньої та наукової роботи з теоретичного аналізу, експериментальної роботи та узагальнення отриманих результатів, а також контроль за виконанням плану засобами щорічних звітів аспірантів;

- наукове керівництво аспірантами досвідченими науковцями технологічної освітньої галузі, які проводять систематичні консультації, організують наставницьку співпрацю здобувачів із науковими школами та дослідницькими лабораторіями, сприяючи академічному зростанню молодих дослідників;

- інституційна підтримка шляхом забезпечення доступу аспірантів до наукових бібліотек, електронних ресурсів, наукометричних баз даних, сучасних навчально-наукових центрів та лабораторій, участь у конкурсних та грантових програмах із фінансування досліджень молодих науковців;

- участь у академічній мобільності та вітчизняних і міжнародних проєктах за програмами Erasmus+, Fulbright та інших міжнародних стажуваннях у співпраці з закладами освіти, підприємствами, установами та організаціями, проведення дослідно-експериментальної роботи;

- міжнародна співпраця шляхом участі аспірантів у міждисциплінарних проєктах, у спільних публікаціях з іноземними науковцями та участі в міжнародних науково-практичних конференціях та семінарах.

Результати проведення наукових досліджень аспірантів публікуються у наукових монографіях, фахових журналах за спеціальністю Середні освіта (за предметними спеціальностями), презентуються в їхніх виступах на науково-практичних конференціях та ін.

Ключовими викликами сучасної науково-дослідної роботи в системі підготовки докторів філософії технологічної освітньої галузі є необхідність дотримання академічної доброчесності, обмеженість ресурсів тимчасового навчання або дослідження у партнерських університетах, дослідно-експериментальної перевірки ефективності та впровадження розробок аспірантів, а також їхня інтеграція у

міжнародний освітньо-науковий простір шляхом обміну досвідом із зарубіжними науковцями. Разом із тим сьогодні відкриваються широкі перспективи цифрової трансформації науково-дослідної діяльності та розвитку освітніх інновацій шляхом використання цифрових освітніх платформ для апробації авторських електронних курсів і програм аспірантів, здійснення їхньої популяризації через блоги, науково-просвітницькі заходи та подкасти.

Отже, науково-дослідна робота в системі підготовки докторів філософії є цілісною системою, яка інтегрує в собі індивідуальну освітню та науково-дослідну роботу аспірантів, інституційну та міжнародну підтримку, а також активну дослідно-експериментальну та публікаційну діяльність. Вона є фундаментальною основою підготовки висококваліфікованих науково-педагогічних працівників технологічної освітньої галузі, забезпечує формування їхньої конкурентоспроможності та здатності ефективно розвивати освітню галузь «Технології», сприяючи інтеграції вітчизняної педагогічної науки у світовий простір.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бідюк Н., Третько В. Підготовка докторів філософії в галузі освіти : досвід Великої Британії. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. № 60. С. 345–352.

2. Герлянд Т. М. Підготовка здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії в наукових установах України за сучасних умов. Модернізація освітніх програм підготовки здобувачів вищої освіти в контексті глобальних і національних викликів: матеріали V Всеукраїнського науково-практичного семінару (31 жовтня 2022 р.). 2022. № 5 (6). ІПО НАПН України, м. Київ, Україна. С. 40–42.

3. Калашнікова С. А., Скиба Ю. А., Слюсаренко О. М., Таланова, Ж. В. Забезпечення якості підготовки докторів філософії за спеціальністю «011 Освітні, педагогічні науки» в Інституті вищої освіти НАПН України : наукова доповідь на засіданні Президії НАПН України 19 травня 2022 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2022. Том 4(№1). 10 с.

4. Лузан, П. Г. Тітова, О. А. Розвиток дослідницької компетентності майбутніх докторів філософії: технологічний підхід. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2025. № 1(141). С. 121–141.

5. Поліщук І. Є. Про науково-дослідну роботу «Філософсько-методологічна підготовка магістрів та докторів філософії PhD в умовах реформування вищої освіти» : звіт про науково-дослідну роботу. Херсон : ХДУ, 2021. 51 с.

Цина В.І.

докторка педагогічних наук,
професорка

Воробйов М.В.

здобувач третього (наукового) рівня
вищої освіти

(Полтавський національний
педагогічний університет
імені В.Г. Короленка)

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ 5-9 КЛАСІВ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ

Розвиток сучасної економіки, цифровізація та глобальні світові трансформації потребують формування нового покоління фінансово грамотного суспільства, здатного до прийняття раціональних рішень, відповідального ставлення до використання ресурсів в умовах суспільного сталого розвитку. Особливої уваги потребує формування фінансової грамотності учнівської молоді вже у підлітковому віці, коли закладаються предметні, базові та ключові компетентності, формуються цінності щодо ставлення до результатів праці у грошовому виразі, до заощаджень та способів їхнього раціонального використання і примноження. Важливу роль у цьому відіграє вчитель, як носій та модератор формування в учнів фінансової грамотності, підготовлений до використання інноваційних методологічних підходів до інтеграції знань із фінансової грамотності у шкільне предметне навчання. Водночас, слід зазначити, що традиційна педагогічна освіта недостатньою мірою здійснює таку підготовку майбутніх учителів, що актуалізує розробку ефективних методологічних підходів, які б

забезпечували їхню готовність до формування в учнів фінансової грамотності на більш високому якісному рівні [1, с. 23].

Метою дослідження стало обґрунтування та визначення сучасних методологічних підходів до підготовки майбутніх учителів до формування в учнів 5-9 класів компетентності з фінансової грамотності.

Структура та сутність компетентності учнів із фінансової грамотності включає обізнаність щодо користування власними фінансами, здатність до прийняття виважених рішень щодо заробляння грошей, відповідального ставлення до них, готовність до критичного осмислення своїх дій у сфері споживання [2, с. 161].

У структурі цієї компетентності нами виділені когнітивний компонент щодо обізнаності у фінансовій сфері, діяльнісний з практичної підготовленості до відповідального здійснення фінансових дій та ціннісно-мотиваційний, яким характеризується ціннісне ставлення до результатів людської праці у грошовому виразі, до заощаджень та способів їхнього раціонального використання й примноження.

Модель підготовки сучасного вчителя до формування в учнів 5-9 класів компетентності з фінансової грамотності носить поетапний характер, починаючи мотивації студентів усвідомленням актуальності цієї проблеми, далі – оволодіння знаннями (змістом) з методики формування в учнів фінансової грамотності, через практичну апробацію ефективності педагогічних технологій її формування до усвідомлення (рефлексії) та самооцінювання результативності своїх дій і освітніх досягнень у цей сфері.

Зазначені етапи підготовки майбутніх учителів до формування в учнів 5-9 класів компетентності з фінансової грамотності дають нам змогу визначити низку методологічних підходів для їхньої ефективної реалізації:

- особистісно орієнтований підхід, за яким враховуються мотивація та індивідуальні прагнення студентів у оволодінні готовністю цього виду;
- інтегративний підхід, поєднує навчання методиці формування в учнів фінансової грамотності з вивченням студентами різних навчальних дисциплін у педагогічному ЗВО, зміст яких повинен включати міждисциплінарну інтеграцію загальної, галузевої та професійної підготовки;
- компетентнісний підхід, орієнтований на єдність процесів формування у майбутніх учителів, знань, умінь та ціннісних орієнтацій

у сфері навчання учнів фінансової грамотності, що передбачає розробку змістових модулів із методики формування в учнів фінансової грамотності для різних освітніх контентів навчальних планів студентів різних педагогічних спеціальностей;

– діяльнісний підхід, забезпечує практичну спрямованість використання набутих студентами компетентностей у освітній практиці предметного шкільного навчання, активно залучаючи освітні завдання з практичною спрямованістю (з розрахунку учнями сімейного бюджету, розробки бізнес-планів, навчання здійсненню банківських операцій, способам отримання активних та пасивних доходів та ін.);

– аксіологічний підхід, спрямований на формування у студентів спочатку ціннісного ставлення до необхідності набуття власної фінансової грамотності, далі – до обізнаності у цій сфері і, насамкінець, до усвідомлення необхідності і готовності до передачі набутих знань та вмінь цієї галузі знань учнівській молоді ЗЗСО;

– системний підхід, сприяє цілісній підготовці майбутніх учителів та усвідомленню ними місця методики навчання учнів фінансової грамотності у майбутній власній професійно-педагогічній діяльності.

Отже, ефективна підготовка майбутніх учителів до формування в учнів 5-9 класів компетентності з фінансової грамотності повинна ґрунтуватися на низці визначених нами інноваційних методологічних підходів, які в подальшому можуть бути використані для підбору методів, форм організації та засобів реалізації цього процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бурлака Н. І. Підготовка майбутніх учителів до підвищення фінансової грамотності учнів. Педагогічний пошук : збірник матеріалів наукової Інтернет-конференції студентів і молодих вчених Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського «Перспективні напрями модернізації навчання, виховання, професійної підготовки». Вінниця : Твори, 2021. Випуск 12. С. 22-25.

2. Ліба, О., Здір, Д. Методичні підходи до формування фінансової грамотності у молодших школярів на уроках математики. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: "Педагогічні науки". 2023. № 2. С. 160-167.

Школа О.В.

доктор педагогічних наук, професор
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ЮВІЛЕЙНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ НА ФАКУЛЬТЕТІ ФМКТО БДПУ: ЗБЕРЕЖЕННЯ ТРАДИЦІЙ ЗАРАДИ МАЙБУТНЬОГО

26 вересня 2025 року на факультеті фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету відбулася знакова подія – ювілейна X наукова конференція «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях». Історія конференції, яка налічує майже два десятиліття, є яскравим свідченням того, як локальна ініціатива може перерости в масштабний науковий проект з чітким тематичним спрямуванням, традиціями, цінностями і здобутками, що об'єднує освітян і науковців різних поколінь у спільному прагненні підвищення якості освіти та підготовки конкурентоспроможних фахівців для українського суспільства. За традицією конференція збрала знаних науковців, освітян і молодих дослідників з різних регіонів України, які опікуються проблемами сучасної природничої і технологічної освіти, питаннями підготовки майбутніх педагогів та IT-фахівців на рівні державних нормативних вимог. Ювілейна конференція стала не просто черговим заходом, а справжнім святом наукової думки, де минуле органічно переплітається з майбутнім.

У далекому вже 2007 році за ініціативою викладачів кафедри фізики та методики навчання фізики було організовано першу Всеукраїнську наукову конференцію, присвячену особливостям впровадження стандартів з фізики нового покоління, шляхам реалізації у навчанні особистісно орієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів; розробці цілісного програмно-методичного забезпечення у викладанні фізико-математичних дисциплін. На конференції 2009 року в центрі уваги учасників були питання модернізації природничої освіти в контексті болонського процесу, структура і зміст нових програм та підручників з фізики і математики для старшої профільної школи,

фізико-технічна підготовка вчителя фізики, питання національно-патріотичного виховання майбутніх педагогів у викладанні природничих і технічних дисциплін у вищій школі.

Збільшення кількості учасників і доєднання фахівців технологічної освітньої сфери у 2011 році зумовили зміну назви конференції та розширення тематики обговорюваних питань: тенденції розвитку природничої і технологічної освіти, навчально-методичний комплекс як інформаційна та організаційна модель навчання фізики, створення та ефективного використання комплексу цифрових освітніх ресурсів природничого спрямування у вищій школі, формування фахової компетентності та розвиток творчого потенціалу майбутніх учителів фізики, математики і технологій. На конференції 2013 року в центрі уваги учасників були питання створення і впровадження нових підручників з фізики і математики для основної школи; сучасні вимоги до підготовки вчителів фізики, математики і технологій XXI століття; проектування комп'ютерних засобів навчання на основі задачного підходу, впровадження проектних технологій у викладанні природничих дисциплін у загальноосвітній і вищій школах.

Наукова конференція 2015 року об'єднала учасників навколо таких питань: збереження якості шкільної природничої освіти, оновлення її структури і змісту, методичні особливості використання дистанційних технологій, розробка і впровадження індустрії сучасних електронних засобів навчання у підготовці вчителів фізики, математики і технологій. У центрі уваги учасників конференції 2017 року були питання, що стосувалися шляхів реалізації принципів фундаменталізації та професійної спрямованості у підготовці вчителів природничих дисциплін, трудового навчання і технологій, ІТ-фахівців; підготовки майбутніми педагогами кваліфікаційних робіт, складання підсумкових атестацій, реалізації інноваційних підходів у викладанні фізико-математичних дисциплін. На конференції 2019 року обговорювалися питання збереження якості підготовки вчителів фізики в умовах кризи природничої освіти в країні, сучасний стан і шляхи модернізації технологічної освіти за вимогами нових освітніх стандартів, використання засобів електронного навчання в закладах вищої освіти,

досвід організації науково-дослідної роботи студентів на інженерно-природничому факультеті НПУ імені М.Драгоманова.

У 2021 році через пандемію Covid наукова конференція перейшла у дистанційний формат, але кількість її учасників продовжувала зростати, географія представництва і тематична палітра доповідей розширюватися. На конференції розглядалися такі питання: наукові школи як основа збереження надбань і традицій української педагогічної освіти, методичні аспекти поширення і впровадження інноваційних технологій навчання фізики і математики, особливості організації інформаційного освітнього середовища у підготовці майбутніх фахівців професійної освіти та ІТ-фахівців в Україні. Наукова конференція 2023 року об'єднала учасників навколо таких актуальних питань: занепад фізичної освіти в Україні як проблема загальнодержавного значення, нові реалії функціонування системи освіти в Україні в умовах воєнного стану, сучасний стан використання штучного інтелекту в роботі ІТ-фахівців, підготовка вчителів технологій в умовах НУШ, поради молодим науковцям у підготовці дисертації (з досвіду роботи експертної ради ВАК з педагогічних наук) тощо.

Отже, вісімнадцятирічний шлях наукових конференцій на факультеті ФМКТО БДПУ відзначився не тільки поступовим зростанням кількості та розширенням географії її учасників (освітян, науковців, вчителів-практиків), які представляли десятки наукових установ, закладів вищої і загальної середньої освіти з усіх регіонів України (у тому числі й зарубіжжя), керівних органів управління освітою; оголошенням близько сотні виступів і повідомлень з найширшого кола актуальних освітніх питань, налагодженням тісних професійних зв'язків, обміну досвідом, результатами наукових досліджень, але й, що найважливіше, засвідчив провідну місію університетського наукового форуму – збереження й розвиток традицій якісної освіти в умовах стрімких змін сучасного світу, вдосконалення системи професійної підготовки майбутніх фахівців-педагогів природничої, технологічної і комп'ютерної галузей заради майбутнього нашої держави, заради процвітання України.

Яроповецький О.В.

здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Науковий керівник: Перегудова В.І.

кандидатка педагогічних наук,
доцентка

STEM-ОСВІТА В ПОЗАШКІЛЛІ: МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ

Актуальність. У сучасному світі освіта відіграє ключову роль у забезпеченні сталого розвитку суспільства та економіки. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, глобалізаційні процеси та постійна поява нових професій вимагають від освітньої системи гнучкості й орієнтації на підготовку молоді до життя в умовах інноваційного суспільства. У цьому контексті STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics) виступає одним із провідних напрямів модернізації освітнього процесу [1]. Вона спрямована на інтеграцію природничих і технічних знань, розвиток креативності, критичного мислення та здатності застосовувати знання у практичній діяльності. Особливе значення STEM має у сфері позашкільної освіти, яка забезпечує додаткові можливості для формування компетентностей учнів [2].

Аналіз наукових досліджень останніх років свідчить про значну увагу до проблеми впровадження STEM-освіти, зокрема, А. Балік [1] акцентує на трансформації освітнього процесу у цифрову епоху, підкреслюючи необхідність інтеграції інноваційних технологій; Л. Ковальчук [2] розглядає STEM як ефективний засіб розвитку креативності й дослідницьких навичок учнів; О. Нікітенко [3] аналізує питання формування ключових компетентностей засобами STEM-освіти; І. Савченко [4] наголошує на важливості позашкільних закладів для практичної реалізації STEM-підходів. Таким чином, науковці одностайно визнають перспективність упровадження STEM у позашкільлі, проте потребують подальшого дослідження механізми й інструменти її ефективної реалізації.

Мета дослідження – визначити можливості впровадження STEM-освіти у закладах позашкільної освіти, проаналізувати особливості її реалізації та надати приклади успішних практик.

Можливості впровадження STEM у позашкільлі. Позашкільна освіта має унікальний потенціал для розвитку творчих здібностей учнів, адже вона менш обмежена формальними програмами й дозволяє застосовувати інтерактивні методи навчання. Серед можливостей варто виділити:

- реалізацію міждисциплінарних проєктів, що поєднують природничо-наукові, технічні та мистецькі знання [2];
- створення дослідницьких лабораторій і технічних гуртків, орієнтованих на практичну діяльність;
- активне використання цифрових платформ, програмування, робототехніки, 3D-моделювання;
- залучення учнів до наукових конкурсів, хакатонів, фестивалів, що сприяють розвитку командної роботи та комунікаційних навичок [3].

На сьогодні в Україні існують численні практики впровадження STEM-освіти у позашкільних закладах. Наприклад, гуртки робототехніки дозволяють учням освоювати основи конструювання й програмування роботів; інженерні майстерні дають можливість працювати з сучасним обладнанням, створювати власні винаходи; дослідницькі лабораторії спрямовані на проведення експериментів із фізики, хімії, біології; також ефективною є практика проведення STEM-таборів, де вихованці виконують комплексні проєкти з використанням знань із різних галузей науки та техніки [4].

Важливим чинником є співпраця закладів позашкільної освіти з університетами, IT-компаніями та науково-дослідними установами, що забезпечує практичну спрямованість діяльності та мотивацію учнів. Участь у міжнародних проєктах і конкурсах також створює можливості для обміну досвідом та підвищення якості STEM-освіти [3].

Висновки. STEM-освіта у позашкільній діяльності є ефективним інструментом підготовки молоді до викликів XXI століття. Вона сприяє розвитку креативності, критичного мислення, інноваційних навичок та формуванню готовності до професійної самореалізації. Перспективи її подальшого розвитку пов'язані з удосконаленням матеріально-технічної бази позашкільних закладів, підвищенням кваліфікації педагогів та активною інтеграцією у світовий освітній простір. Отже, впровадження STEM у позашкільній освіті відкриває нові можливості для формування компетентного та конкурентоспроможного молодого покоління [1; 4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Балик А. Трансформація освіти України: роль STEM у цифрову епоху. Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. 2024. №1. С. 45-52.
2. Ковальчук Л. STEM-освіта в позашкільній діяльності: перспективи та виклики. Освітні інновації. 2023. №3. С. 18-25.
3. Нікітенко О. Використання STEM-підходу у формуванні ключових компетентностей учнів. Педагогічні науки. 2022. №5. С. 30-37.
4. Савченко І. Позашкільна освіта та STEM: інтеграція науки й практики. Актуальні питання педагогіки. 2025. №2. С. 12-19.

Федоров О.В.,
аспірант, асистент
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ІНТЕРАКТИВНІ РІШЕННЯ З ІМІТАЦІЇ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Одним із недоліків прикладних рішень дуальної освіти у сфері інформаційних технологій та цифрових технологій є те, що дуальна освіта часто потребує співпраці з конкретним підприємством. Внаслідок цього досвід, доступний здобувачеві освіти, обмежений спектром видів діяльності та практик, що наявні саме на цьому підприємстві. Це призводить до того, що частина навичок, необхідних майбутньому фахівцеві з Інформаційних Технологій (ІТ), може залишитися поза його досвідом. Якщо на підприємстві відсутні певні технології або робочі практики, здобувач освіти не отримає з ними ознайомлення. Окрім того, встановлений розпорядок чи специфічний режим роботи – може сформувані специфічне уявлення про норму робочого процесу, замість того, щоб забезпечувати широкий різноманітний спектр досвіду.

Одним із рішень є імітація в навчальному процесі елементів дуальної освіти / виробничого процесу, коли в освітній процес додають активності робочого режиму підприємства або еквівалентні. Ці рішення не обов'язково мають бути точним відтворенням робочого процесу, проте можуть надавати практичній діяльності здобувачів освіти ознаки

реальної роботи, максимально урізноманітнюючи її. У такому випадку різноманіттям, широтою спектру, ритмом та інтенсивністю діяльності керує навчальний заклад, а саме – викладач.

Так, здобувач освіти з цифрових технологій під час навчання онлайн за власним робочим комп'ютером фактично перебуває за «виробничим станком». У сучасних умовах розповсюдженої дистанційної роботи та навчання це особливо актуально, адже такі умови максимально наближені до реальних робочих.

Розглянемо низку проблем, пов'язаних із відмінністю між роботою на підприємстві та навчальним робочим місцем. Історично існувала проблема у різниці в операційній системі або обладнанні, недоступному під час навчання. На сьогодні для подолання проблем іншої операційної системи чи відсутнього обладнання нині існує безліч емуляторів ОС і віртуальних машин. Також доступні емулятори обладнання, які здобувачі освіти можуть застосовувати для навчання. А відсутні типи емуляторів за потреби навчальні заклади можуть створювати спільними зусиллями.

Питанням залишається робота з людьми та персоналом, клієнтами та колегами – але з іншого боку імітаційні умови емуляторів задач спілкування дозволяють подолати власні психологічні обмеження у безпечних штучних умовах під наглядом радників та теоретичних інструкцій.

Плюсом є те, що в дистанційному навчанні здобувач освіти стикається з викликами подібними до тих, що й професійний працівник у процесі дистанційної роботи: а) відволікання у вигляді мережевих інтересів та розваг – стимуляторів почуття цікавості; б) відволікання через співмешканців та навколишні побутові умови; в) відволікання, спричинені відсутністю чіткої різниці між домашньою обстановкою та офісним приміщенням / майстернею. Завдяки тому, що ці труднощі здобувач освіти долає вже в процесі навчання, він набуває навичок самодисципліни та вміння працювати в реальних робочих умовах.

Важливою тенденцією, яку слід закладати у програму розвитку здобувача освіти, є сприяння зростанню дорослих механізмів мислення, прийняття рішень та мотивації, рух від застосування примітивних засобів до здатності застосовувати складні, вимогливі засоби мислення, прийняття рішень, дії. Процес дорослішання персони людини збігається

з метою дуальної освіти, формуванням високорозвинутого дорослого фахівця. Частиною цієї тенденції є дегейміфікація – відмова від гейміфікаційних підходів до викладання через те, що такі підходи: а) можуть призводити до порушення рівноваги у навчальній групі – компетитивна ігрова поведінка дає перевагу більш лінгвістично-тренованим, більш впевненим та більш екстравертним персонам у колективі або навчальній групі[1]; б) переналаштовують прийняття рішень на дитячі мотиватори(відчуття виграшу, позитивне підкріплення, емоційна екзальтація) замість дорослих мотиваторів(усвідомлення власних потреб, розуміння своїх інтересів та цілей, цінності дорослого представника суспільства, власної родини, людства). Іншою важливою складовою є зменшення надлишкового та ірелевантного використання зображень щоб стимулювати людину розвивати навички застосовувати уяву без ілюстрацій, важливо хоч для фахівця ІТ, хоч для інженера або технічного фахівця. Ще одною важливою частиною є відмова від примітивізації застосованого обладнання, привчання застосовувати обладнання, що максимально розкриває виробничі можливості фахівця. Важливо, щоб освітній процес сприяв дорослішанню та еволюції здобувача освіти. Еволюція уваги від переважно візуальної уваги до абстрактного мислення є необхідною для майбутнього фахівця ІТ, потрібна розвинена здатність до абстрактної уяви для розуміння багатомірних складноструктурованих явищ.

Викладачі можуть формувати середовище, яке імітує у навчальному процесі важливі ділянки виробництва. Сучасний робочий процес значною мірою використовує ті самі принципи та технології інформаційного обміну та дистанційної взаємодії, що притаманні інтерактивної навчальної роботи з застосуванням ІТ. Впровадження таких імітацій формує досвід схожий на практичний, розвиває широкий спектр навичок та підвищує рівень інтерактивності освітнього процесу.

Важливими складниками робочого процесу у сфері ІТ є:

1. Звітність (ведення графіків роботи, звіти про виконану діяльність).
2. Поняття робочих та тестових систем (усвідомлення роботи системи зі співробітниками в реальному часі).
3. Середовище розробки.
 - 3.1. Комунальна середа розробки (середовище, яке налаштовують багато фахівців і в якому одночасно працюють багато людей).

3.2. Комунальна/корпоративна база знань (унікальна для кожного підприємства система збереження бази знань, прикладів, готових рішень та стратегій).

4. Незнайомі, великі програмні комплекси та системи що вже давно існують. Необхідність роботи з рішеннями створеними раніше іншими фахівцями.

5. Взаємодія з колегами різного рівня підготовленості в ІТ.

5.1. Задача отримання точної інформації про потреби користувачів / колег, опрацювання та формалізація таких запитів, корегування дій відповідно до інтересів підприємства.

6. Графіки роботи та дедлайни, менеджмент власного робочого часу, графіки доступності обладнання.

7. Вміння прогнозувати час виконання завдання.

8. Вміння декомпонувати складні реальні задачі; навички формалізації завдань, створення формальних технічних завдань із неповних і хаотичних запитів; врахування інтересів підприємства.

9. Оптимізація часу виконання завдань та розробки рішень з максимальним використанням наявних напрацювань підприємства.

10. Захист інтелектуальної власності підприємства.

11. Вміння працювати на результат, в інтересах підприємства.

12. Навички інтеракції зі співробітниками, що діють всупереч інтересам підприємства.

13. Вміння працювати зі складними соціальними явищами в колективі та з умовами, що ускладнюють роботу.

14. Вміння сформулювати позитивне враження про себе з метою оптимізації власної діяльності.

Для втілення імітації роботи з окремими компонентами виробничих процесів із наведеного списку можна застосувати такі рішення інтерактивної навчальної роботи з ІТ:

1. Звітність. Приклад навчального рішення: А) Впровадження ведення графіків виконання завдань. Дозволяє здобувачу освіти оцінити реальні витрати часу на читання матеріалу, навчання, лабораторні роботи. Можна застосувати для ведення звітності здобувачами освіти популярні на робочих підприємствах системи. Б) Впровадження системи звітності з опанування тем. Такий контроль корисний при дистанційній формі навчання. Для здобувача освіти це засіб самоконтролю, що

підвищує відповідальність за власне навчання, поглиблює залученість до керування власним процесом навчання, формує відчуття причетності та ініціативи.

2. Поняття робочих та тестових систем, інтеграція робочих і тестових середовищ. Приклад навчального рішення: Здобувач освіти завантажує власний код на тестовий сервер. Після власної перевірки своєї роботи здобувач освіти переносить код у робоче середовище, яке проводить тести завантаженого коду та автоматично виставляє оцінку. Це імітує ситуацію завантаження в продакшн і отримання результату від змін. формує відповідальність та вміння працювати у справжніх умовах.

3. Середовище розробки. Створення завдань із налаштування та організації робочого місця. Приклад навчального рішення: здобувач освіти має налаштувати власне середовище розробки. Можливий змагальний спосіб, де до порівняння демонструють ступінь оптимізації рутинних робочих завдань. Критерії змагання: оптимізація навантаження на увагу; мінімізація дій та "кліків" у рутинних операціях; обсяг спектру завдань, для яких підходить організація робочого місця. Семінарська форма роботи, здобувачі освіти осмислюють чужі рішення й формують власні стратегії та підходи на майбутнє.

3.1 Комунальне середовище розробки. Зазвичай є наданим підприємством: мало зрозуміле, не завжди оптимальне для індивідуального стилю та розуміння молодого спеціаліста, може містити ланцюги застарілих рішень. Завдання: а) розібратися у структурі наданої системи, провести розвідку, побудувати карту; б) зрозуміти логіку чужого підходу, щоб використовувати її без необхідності повного перероблення; в) за потреби створити власний індекс – структуру, що містить інформацію про загальне розташування та шляхи, де можна знайти найважливішими рішення; г) навчитися співпрацювати з іншими здобувачами освіти та віртуальними «старшими колегами». Приклад навчального рішення: надавати протягом навчання декілька навчальних «готових серед розробки», де здобувач освіти має зрозуміти «що де знаходиться» та адаптувати систему під власний стиль, додаючи власні надбудови.

3.2. Комунальна/корпоративна база знань. Як і серед розробки, часто надані підприємством: іноді незрозумілі, не завжди оптимальні для стилю мислення молодого фахівця, іноді містять застарілі рішення.

Завдання: а) з'ясувати, які дані де розташовані, побудувати карту; б) зрозуміти логіку підходу організації, щоб користуватися базою знань без зайвої перебудови; в) за потреби створити власний індекс – структуру для пошуку важливих рішень; г) як додаткове завдання – здійснити «трансляцію» бази у власну структуру; можливо – інтегрувати її у власну навчальну базу знань. Приклад навчального рішення: надати декілька «корпоративних баз знань і напрацювань», структурованих по-різному. Можлива задача комбінування декількох баз для навчання пошуку відповідностей і формування цілісної системи знань.

4. Незнайомі, великі програмні комплекси та системи що вже давно існують. Необхідність роботи з рішеннями створеними раніше іншими фахівцями. Приклад навчального завдання: у наданій програмній системі: а) зробити вказані зміни, не порушивши роботу системи; б) розібратися, як система працює до певного рівня глибини; побудувати графову структуру системи, ланцюжки запуску та виконання основних функцій. Для перевірки результатів змін слід створити середовище автоматичного тестування основних функцій. Можна закласти, що функціонування тренувальної системи може мати специфічний вигляд, неочікувані особливості (кейс специфічних рішень попередніх розробників чи користувачів). Після модифікацій відбувається тест на працездатність системи. Якщо здобувач освіти порушив роботу системи, він отримує завдання знайти конфліктні частини, описати конфлікт і виробити рішення, що не шкодить оригінальній системі.

5. Взаємодія з колегами різного рівня підготовленості в ІТ. Навчання такій комунікації потребує курсу лекцій та імітаційних занять. Можливе також використання імітаторів роботи з клієнтом/співрозмовником, що тренують: а) навички та розуміння процедури побудови діалогу та реакцій на повідомлення колег; б) вміння та розуміння процедури декомпозиції запиту колеги (як-от: оцінка стану колеги; визначення того, про яку проблему що заважає роботі в інтересах підприємства інформує колега; визначення, що реально у колеги відбувається) та процедури формування відповіді (як-от: яке рішення впровадити; як оптимально сформулювати відповідь; як зареєструвати подію; кого слід проінформувати щодо події).

5.1. Задача отримання точної інформації про потреби користувачів / колег, опрацювання й формалізація таких запитів, корегування дій

відповідно до інтересів підприємства. Приклади навчальних завдань: А) Задачі на формалізацію неповних або нечітких завдань. Б) Задачі на виявлення серед запитів таких, що суперечать інтересам компанії, запитів на утворення прихованих «лазівок» чи прихованих запитів на потенційні порушення.

6, 7. Графіки роботи, дедлайни, менеджмент робочого часу та доступності обладнання. I) Імітація роботи з графіками використання обладнання: а) робота на сервері, коли віртуальне середовище доступне лише в певні проміжки часу; б) до початку «вікна доступності» здобувач освіти має підготувати кілька варіантів коду чи робочих конфігурацій, оскільки часу на виправлення помилок у цьому інтервалі не буде. II) Імітація графіків роботи та дедлайнів: а) здобувач освіти прогнозує час, необхідний для виконання завдання; б) співвідносить витрачений час із планованим (можливе обмеження, що завдання виконуються у віртуальній системі, щоб уникнути підготовки поза нею); в) веде базу обліку витраченого часу на різні види роботи. Це формує вміння продуктивної роботи, концентрації та менеджменту власного робочого настрою та темпу. III) Імітаційна система штрафів за прострочені дедлайни: а) віртуальні штрафи (демонстрація суми, що була б реальним штрафом в умовах підприємства); б) додаткові завдання як «санкція».

8. Вміння декомпонувати складні реальні задачі; навички формалізації завдань, створення формальних технічних завдань із неповних та хаотичних запитів; врахування потреб підприємства. Можливі рішення – навчальні кейси що містять: а) набір початкових даних завдання; б) середовище створення графових структур фінальних програмних рішень, де здобувач освіти детально зазначає, які елементи як беруть участь у вирішенні початкового завдання. Плюс: такі структури складно згенерувати за допомогою ШІ, їх потрібно створювати вручну.

9. Оптимізація часу виконання завдань та розробки рішень з максимальним використанням наявних напрацювань підприємства. Можливі рішення - навчальні кейси що містять: а) набір блоків-напрацювань підприємства (бібліотека чи окремі модулі). Здобувач освіти аналізує можливості їх застосування; б) набір завдань(для одного кейсу(одного «віртуального підприємства») завдань може бути кілька - навичка вивчити «словник можливостей»); в) середовище побудови графових структур, що описують рішення з застосуванням блоків-

напрацювань підприємства, здобувач освіти детально зазначає, як застосовано оптимізацію часу розробки. Плюс: такі структури складно згенерувати за допомогою ШІ, їх потрібно створювати вручну.

10, 12. Захист інтелектуальної власності підприємства, захист від зловмисників. Втілення в усі навчальні задачі кейсів з ризиком компрометації інтересів компанії. Здобувачі освіти отримують інструкції для реєстрації таких випадків та рекомендації щодо дій та прийняття рішень.

Для пунктів 10, 11, 12, 13, 14 списку гарним рішенням інтерактивного навчання з використанням ІТ є така послідовність: а) інструктаж, курс лекційного матеріалу; б) інтерактивні ігрові імітатори для і) визначення типових ситуацій, ii) прийняття рішень, iii) відпрацювання тактики дій.

Висновки. Так ми бачимо, що паралельно із дуальною освітою у дистанційне навчання для фахівців з ІТ, а також інших високотехнологічних інженерно технічних спеціальностей, можна впровадити широкий спектр імітаційних інтерактивних навчальних рішень, що охоплює важливі елементи роботи таких фахівців. Це сприяє всебічному розвитку здобувача освіти, формуванню у нього важливих якостей сучасного спеціаліста необхідних для висококваліфікованого фахівця, набуття важливих особистісних рис фахівця.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bunker D. Degamification [Електронний ресурс]. 2016. Режим доступу: <https://davidbunkerelt.wordpress.com/2016/07/05/degamification/> (дата звернення: 24.09.2025).

**МАТЕРІАЛИ X ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-ПЕДАГОГІВ У
ПРИРОДНИЧІЙ, ТЕХНОЛОГІЧНІЙ
І КОМП’ЮТЕРНІЙ ГАЛУЗЯХ”**

(м. Бердянськ, 26 вересня 2025 р.)

Комп’ютерне макетування: Овсянніков О.С.
Відповідальні за випуск: Жигірь В.І., Школа О.В.

За зміст публікацій і достовірність результатів досліджень
відповідальність несуть автори.

Матеріали друкуються в авторській редакції.

Адреса редакції:
Бердянський державний педагогічний університет
71100, Україна
Запорізька область
м. Бердянськ, вул. Шмідта, 4.

Тимчасово переміщений до:
69011, м. Запоріжжя, вул. Університетська, 55А