

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

**Факультет педагогіки, психології і професійної освіти
Кафедра цифрових технологій і професійної освіти**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Застосування мобільних додатків в закладах освіти з
метою організації дистанційного навчання»**

Студента 2 курсу МВПО групи
Ступеня вищої освіти магістра
Галузі знань 01 Освіта / Педагогіка
Спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології)
Кубайчука Олександра
Науковий керівник: д.п.н., проф. Бойчук В. М.

Використання чужих ідей,
результатів і текстів мають
посилання на відповідне
джерело

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Розширена шкала _____
Кількість балів: ____ Оцінка: ECTS ____

Голова комісії

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Члени комісії

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Вінниця - 2024

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
SUMMARY	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1.....	13
ТЕОРИТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	13
1.1 Дидактичні підходи і принципи підготовки майбутніх учителів.....	13
1. 2 Інноваційні технології у контексті підготовки майбутнього вчителя з метою організації дистанційного навчання	39
1.3 Дидактичні можливості використання інтегрованих підходів в професійній підготовці фахівців.....	50
Висновки до першого розділу.....	65
РОЗДІЛ 2.....	66
МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ.....	66
2.1. Цифрові технології як чинник удосконалення підготовки сучасного вчителя професійної освіти	66
2.2 WEB-комунікація як необхідна складова підготовки висококваліфікованого фахівця	84
2.3. Можливості застосування інтегративних підходів на заняттях в закладах освіти.....	90
Висновки до другого розділу	102
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	104
3.1 Організація та методика проведення педагогічного експерименту	104
3.2 Результати педагогічного експерименту та їх аналіз.....	107
Висновки до третього розділу	109
ВИСНОВКИ.....	110
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:.....	112
ДОДАТКИ	124

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна (дипломна) робота на тему: «Застосування мобільних додатків в закладах освіти з метою організації дистанційного навчання» здобувача СВО магістр, галузі знань 01 Освіта / Педагогіка, спеціальності 015 Професійна освіта (цифрові технології) Кубайчука Олександра

У кваліфікаційній (дипломній) роботі аналізується актуальність і доцільність застосування мобільних додатків в закладах освіти з метою організації дистанційного навчання. Особливої уваги набуває зараз проблема формування самостійності майбутніх фахівців, спроможності отримувати, аналізувати інформацію та приймати оптимальні рішення, використовувати в практичній діяльності нові цифрові технології.

Стрімкий розвиток ІТ-галузі, мобільних додатків дозволяє організовувати в закладах освіти дистанційне навчання. Під час проведення занять викладачі активно використовують сучасне програмне забезпечення та інноваційні педагогічні технології. Для проведення лекцій та лабораторно-практичних робіт в дистанційному форматі широко використовується мережа «Інтернет», додатки Google Workspace (Google клас, Google Meet), Zoom, педагогічні програмні засоби тощо. У підготовці педагога професійного навчання та майбутніх вчителів технологій як онлайн, так і офлайн викладачі використовують підготовлені ними електронні навчально-методичні комплекси, які містять необхідні матеріали (навчальні і робочі програми, лекції, лабораторні, практичні заняття, зразки робіт учнів тощо). На основі проведеного дослідження можемо стверджувати, що якщо застосування мобільних додатків добре продумане, заняття буде наочним, цікавим, життєвим, дозволить розвивати уміння здобувачів освіти працювати самостійно.

Описано метод навчальних проектів, як спосіб організації колективної

пошуково-дослідницької діяльності здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. Розроблено методику застосування мобільних додатків у професійній підготовці фахівців. Результати дослідження пройшли експериментальну перевірку.

В рамках дослідження було охарактеризовано можливості використання цифрових засобів на заняттях в закладах освіти в контексті інноваційної діяльності педагога в дистанційному форматі. Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх фахівців в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науково-технологічний потенціал здобувачів освіти.

Ключові слова: мобільний додаток; заклад освіти; інформаційне забезпечення; цифрові технології; цифрова освіта; дистанційна освіта.

SUMMARY

Qualification (diploma) work on the topic: " Use of mobile applications in educational institutions for the purpose of distance learning " of the applicant of Master of Science in Education, field of knowledge 01 Education / Pedagogy, specialty 015 Vocational education (computer technologies) Oleksandr Kubaychuk

The qualification (diploma) work analyzes the relevance and expediency of using mobile applications in educational institutions for the purpose of distance learning. Special attention is now being paid to the problem of forming the independence of future specialists, the ability to receive, analyze information and make optimal decisions, to use new digital technologies in practical activities.

Rapid the development of the IT industry and mobile applications allows distance learning to be organized in educational institutions. During classes , teachers actively use modern software provision and innovative pedagogical technologies . To conduct lectures and laboratory- practical remote work format is widely used in the " Internet " network, applications Google Workspace (Google class , Google Meet), Zoo m, pedagogical software means etc. In the training of a professional teacher training and future teachers technologies both online and offline teachers use electronic prepared by them educational and methodical complexes which contain necessary materials (educational and working programs , lectures , laboratory , practical classes , samples works students etc.) On the basis of the conducted research, we can say that if the use of mobile applications is well thought out, the lesson will be visual, interesting, vital, will allow students to develop their ability to work independently.

The method of educational projects is described as a way of organizing the collective search and research activities of education seekers in the conditions of

distance learning. The method of using mobile applications in the professional training of specialists has been developed. The results of the study were tested experimentally.

As part of the research was characterized opportunities using of digital means in classes in educational institutions in context innovative activity teacher in a distance format . Outlined approaches to STEM - training of future specialists in the conditions of modern university education strengthen the research and scientific and technological potential of the students of education.

Keywords: mobile application; educational institution; information support; digital technologies; digital education; distance education .

ВСТУП

У системі освіти України відбувається період комплексних реформ, що зумовлені розробленням нових засад розвитку освіти й законодавства та активною трансформацією освітнього процесу. Насамперед це пов'язано з євроінтеграційними та глобалізаційними процесами, що вимагають перезавантаження системи вищої освіти в напрямі інформатизації та оптимізації освітнього процесу. Світовою педагогічною спільнотою загальноновизнано, що в сучасних умовах якості освіти залежить не від обсягу фактичних знань, а від розвитку особистості, індивідуальних здібностей, пізнавальної активності, творчого та критичного мислення, самостійності, відповідальності здобувачів освіти.

Особливої уваги набуває зараз проблема формування самостійності майбутніх фахівців, спроможності отримувати, аналізувати інформацію та приймати оптимальні рішення, використовувати в практичній діяльності нові цифрові технології. Адже з кожним роком об'єм інформації майже в кожній галузі науки подвоюється, а то й потроюється, і зростання за передбаченнями вчених відбуватиметься в геометричній прогресії. Тобто людина не в змозі мати повний об'єм знань з того чи іншого предмета. На перше місце виступає не здобуття суми знань, а вміння знайти потрібну інформацію та практично її використовувати.

Стрімкий розвиток ІТ-галузі, мобільних додатків, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу у досвідчених фахівцях, а значить, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогоdnішніх студентів технічним дисциплінам - математиці, фізиці, інженерії, програмуванню. Освіта повинна бути випереджальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому. Оновлені цілі і зміст освіти вимагають оновлення методів і форм викладання, пошуку ефективних напрямів і методик, нових педагогічних технологій.

Розуміння фундаментальної ролі інформації у суспільному розвитку зумовило необхідність створення особливої інформаційної культури особистості. Для застосування новітніх комп'ютерних технологій в освіті необхідне нове мислення. Тому використання в освітньому процесі мобільних додатків є актуальною проблемою сучасної освіти. Освіта має розглядатися не тільки як набуття здобувачами освіти необхідного обсягу навчальної інформації, а і як розвиток потреб і здібностей до самостійного отримання нових знань і умінь, користуючись різноманітними джерелами інформації.

Вирішуючи проблеми освіти, слід починати з професійної підготовки фахівців. Необхідна підготовка саме в сфері компютерних технологій та застосування їх з метою організації дистанційного навчання. Викладачі повинні вміти підбирати і використовувати саме ті технології, які найбільшою мірою відповідають змісту і цілям освоєння конкретної дисципліни, допомагають гармонійному розвитку здобувачів освіти з урахуванням їх індивідуальних особливостей.

Наявність підвищеного інтересу до різних аспектів STEAM- освіти засвідчують численні публікації вітчизняних науковців. Більшість серед них стосується загальних аспектів впровадження STEAM- освіти в Україні, її проблеми та перспективи (Василяшко І. П., Морзе Н.В., Шарко В. Д., Галата С., Коршунова О., Патрикеева О. та ін...). Питанням впровадження інноваційних технологій в сучасну освіту займалися українські вчені М. Головань, Ю. Горошко, А. Єршов, Т.Чепрасова та ін... Науковці досліджують проблеми і перспективи STEAM-освіти, STEAM- напрями, розкривають особливості використання ігрових технологій в STEAM, висвітлюють проблеми STEAM- підготовки вчителів тощо. Успішні практики впровадження елементів STEAM-освіти у вищу школу сприяли підвищенню зацікавленості науковців, практикуючих учителів, педагогів щодо реалізації ідеї STEAM-навчання на практиці. Разом із тим, практичні питання щодо реалізації STEAM-освіти у школі залишаються недостатньо вивченими. В методичних рекомендаціях щодо впровадження STEAM- освіти в навчальних закладах України

зазначається, що з метою мотивації студентів до науково-дослідної діяльності викладачам необхідно використовувати у своїй роботі напрацювання таких науково-педагогічних працівників, як Андрущенко Т. І., Буліга С. М., Бревус С. М., Величко В. Ю., Гальченко С. А., Глоба Л. С., Гуляєв К. Д., Камишин В. В., Клімова Е. Я., Комова О. Б., Лісовий О. В., Ніколенко Л. Г., Норчевський Р. В., Попова М. А., Приходнюк В. В., Рибалко М. Н., Стрижак О. Є., Чернецький І. С. та інших.

Як зазначено у Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті [1] «...головною метою системи освіти є створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості як громадянина України, формування покоління, здатного навчатися впродовж життя, створювати і розвивати цінності громадянського суспільства. Школа покликана розвивати творчі здібності особистості, підтримувати обдаровану молодь у сфері науки, техніки, культури і мистецтва...». [1]

У педагогічному забезпеченні пріоритетних напрямів та завдань шкільної освіти і виховання важливою є професійна діяльність вчителів, з метою забезпечення розвитку творчих здібностей учнів при викладанні предметів шкільного курсу, зокрема на заняттях в професійних закладах. У цьому контексті особливої актуальності набуває проблема пошуку інноваційних методів, форм і засобів навчання на основі цифрових технологій, які сприятимуть генерації нового покоління педагогів, а також забезпечать підвищення якості підготовки майбутніх фахівців педагогічної сфери.

Про важливість окресленої проблеми йдеться в ряді нормативних документів, серед яких Національна доктрина розвитку освіти в Україні в ХХІ столітті [1], Закон України «Про вищу освіту» [2], Закон України «Про національну програму інформатизації» [3], Державна програма «Інформаційні і комунікаційні технології в освіті і науці» [4]. В усіх цих документах чітко визначено пріоритетність упровадження в освітній процес вищої школи цифрових технологій, а також забезпечення закладів освіти сучасними педагогічними програмними засобами (ППЗ) навчання.

Проблему використання цифрових технологій у підготовці вчителя, вивчали і описували у своїх доробках низка вітчизняних науковців, зокрема В. Биков, Р. Гуревич, А. Гуржій, К. Елшир, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Захарова, М. Кадемія, В. Бойчук, Л. Шевченко, Г. Кедровіч, В. Клочко, Г. Козлакова, А. Коломієць, Ю. Машбиць, І. Підласий, Є. Полат, І. Роберт та ін.

Проаналізувавши праці зазначених науковців, можемо стверджувати, що всі вони схвалюють використання сучасних методів і цифрових технологій в освітньому процесі підготовки вчителя. В проаналізованих нами працях спільною вважаємо думку, що використання ІКТ в освітньому процесі забезпечує якісну трансформацію освіти в контексті можливостей використання нових форм, методів та засобів навчання.

Описані вище проблеми актуалізують необхідність дефінітивного аналізу комп'ютерних технологій у контексті підготовки вчителя, а також дослідження дидактичних можливостей використання мобільних додатків у підготовці вчителя.

Об'єкт дослідження – підготовка майбутнього вчителя в педагогічних ЗВО.

Предмет дослідження – методика застосування мобільних додатків у підготовці майбутнього вчителя з метою організації дистанційного навчання.

Мета дослідження полягає в дослідженні можливостей використання мобільних додатків у процесі підготовки майбутнього вчителя

Завдання дослідження:

1. здійснити огляд бібліографічних джерел за темою дослідження;
2. проаналізувати сучасні цифрові технології у контексті підготовки майбутнього вчителя;
3. визначити сутність та напрямки розвитку та впровадження інтегрованих підходів у освітній процес;
4. запропонувати можливості впровадження WEB комунікації в освітній процес.

Методи дослідження: *теоретичні* аналіз наукових праць провідних педагогів з питань використання цифрових засобів на заняттях в закладах професійної освіти в контексті інноваційної діяльності вчителя, систематизація і теоретичний аналіз літератури та інтернет-джерел; аналіз дидактичних розробок, що демонструють можливості використання цифрових засобів на заняттях; *емпіричні та психосемантичні:* педагогічне анкетування, експертне опитування, метод семантичного диференціалу, бесіди з учителями й учнями; пряме, побічне спостереження за процесами використання засобів цифровізації на заняттях в професійних закладах.

Гіпотеза дослідження: полягає у припущенні, що рівень підготовки майбутніх вчителів підвищиться за рахунок використання в освітньому процесі сучасних методів та засобів на базі цифрових технологій.

Нормативну базу дослідження складають вимоги низки Законів України та нормативних документів, серед яких Національна доктрина розвитку освіти в Україні в XXI столітті [1], Закон України «Про вищу освіту» [2], Закон України «Про національну програму інформатизації» [3], Державна програма «Інформаційні і комунікаційні технології в освіті і науці» [4]. навчальні плани і програми підготовки здобувачів СВО «магістр»

Наукова новизна та теоретичне значення дослідження полягає в тому, що нами *проаналізовано* провідні дидактичні підходи і принципи підготовки майбутніх учителів .; *уточнено сутність* поняття «цифрові технології» в контексті підготовки майбутнього вчителя, а також тлумачення понять «STREAM», «STEAM» , та «STEM» освіти *описано* можливості використання цифрових технологій в професійній освіті ; *теоретично обґрунтовано та експериментально доведено* ефективність використання засобів цифровізації на заняттях в професійних закладах; *подальшого розвитку набули* методи і засоби застосування комп'ютерних технологій у процесі підготовки майбутнього вчителя у педагогічних ЗВО.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що нами *розроблено та апробовано* можливості використання блогу майбутнього вчителя для

організації дистанційного навчання; *практично перевірено* можливості застосування проектних технологій на основі цифрових технологій у професійній діяльності майбутнього вчителя .

Апробація результатів дослідження. Робота апробована на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні технології навчання в епоху цивілізаційних змін» та «Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень» м. Вінниця.

Структура роботи: Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

Загальний обсяг роботи – 149 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРИТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

1.1 Дидактичні підходи і принципи підготовки майбутніх учителів

Нині необхідно провести модернізацію підготовки майбутніх учителів у педагогічних ЗВО, зокрема для роботи з інноваційними проектами. Для цього варто використовувати нові положення, принципи та ідеї, керуючись якими можна вдосконалювати теорію та практику професійної підготовки майбутніх учителів. Регуляторами модернізації, що задають напрям перебігу процесу підготовки майбутніх учителів в умовах панівної парадигми освіти, мають стати конкретизовані нами і враховані в реальному освітньому процесі принципи їхньої підготовки. Визначаючи ці принципи, необхідно врахувати сучасні підходи до організації педагогічного процесу як у вищих, так і загальноосвітніх навчальних закладах. Провідні вимоги щодо напрацювання та використання нових методологічних підходів і принципів освіти висувують демократизація та гуманізація суспільства. Саме в межах гуманістичної філософії нині постала нова, особистісно орієнтована парадигма освіти, суть якої полягає в тому, що мета освіти і предмет навчання – сама людина, а її цілі – гуманістичні, тобто такі, що відповідають інтересам людини, і серед них на перший план виступають «самоактуалізація» людини, «людяність» людини, повне втілення того, що може досягти людина як представник виду, якими вже є кращі представники людства.

Тобто мета освіти – це допомога людині повною мірою реалізувати її можливості [5, с. 180]. На подолання недоліків традиційного навчання спрямована педагогіка співробітництва – «напрямок педагогічного мислення і практичної діяльності, мета якого демократизація й гуманізація педагогічного процесу» [6, с. 32]. Педагогіка співробітництва набула популярності в сучасній

європейській освіті, яка своєю головною метою вважає надання особистості потужної життєвої мотивації, формування її потенціалу як системи творчих здібностей і передумов їх реалізації, виховання її впевненою у своїх правах і свідомою в обов'язках, надання їй автономності як запоруки її самоактуалізації.

Проведений нами аналіз науково-педагогічних досліджень відповідно до завдань, що актуалізувалися на сучасному етапі педагогічної освіти дозволив виокремити основні методологічні підходи в організації підготовки майбутніх учителів : системний, особистісно орієнтований, синергетичний, аксіологічний, компетентнісний і контекстно-модульний. Окрім цих підходів у контексті основної ідеї нашого дослідження враховувалися й інші концептуально важливі підходи, зокрема культурологічний, діяльнісний, технологічний, індивідуально-творчий і міждисциплінарний.

Проблемі застосування системного підходу в наукових дослідженнях як методу наукового пізнання присвячені праці В. Безпалька, І. Блауберга, Б. Гершунського, І. Каньковського, В. Кузьміна, В. Садовського, Б. Українцева, І. Фролова, Е. Юдіна та ін. Він дає змогу розглядати будь-яке явище об'єктивної з позицій закономірностей системного цілого і взаємодії складових його частин. Принципи діалектики, покладені в основу системного підходу, дозволяють розглядати й моделювати об'єкти та явища у вигляді систем. На думку С. Гончаренка, цей підхід відображає методологічний напрям у науці, завданням якої є розроблення методів дослідження та конструювання складних за організацією об'єктів як систем [7]. Як зазначають І. Блауберг і Е. Юдін, застосування системного підходу в наукових дослідженнях свідчить про їх методологічну спрямованість на вивчення складних систем як цілісних об'єктів, а також – їх окремих елементів у взаємозв'язках і відношеннях [8]. Таким чином, специфіка системного підходу як методологічної основи наукового дослідження виражається у вивченні закономірностей і механізмів утворення складного об'єкта з окремих частин, особливостей внутрішніх і зовнішніх зв'язків між ними, що дозволяє виявити

сутність досліджуваної системи як цілісного утворення [9, с. 81]. Важливість системного підходу для вивчення педагогічних явищ вперше визначив Ф. Корольов, який виокремив у педагогічних системах ознаки, властиві великим системам: цілісність (взаємодія та взаємозалежність усіх компонентів), взаємозв'язок із зовнішнім середовищем (педагогічна система розглядається як елемент середовища, який, у свою чергу, містить елементи нижчого порядку [10]. Приклади застосування системного підходу до аналізу педагогічних явищ знаходимо у працях С. Архангельського, А. Братка, С. Гончаренка, М. Дмитрієвої, Т. Ільїної, Н. Тализіної та ін. Викладене дає підстави для висновку про те, що застосування системного підходу в педагогіці спрямоване на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків та їх об'єднання в цілісний теоретичний об'єкт. На думку С. Гончаренка, будь-яку педагогічну ідею можна успішно втілити в життя в разі забезпечення під час її реалізації системності, змодельованої на науковому рівні [166]. Спираючись на це, вважаємо, що системний підхід дає змогу адекватно сформулювати суть досліджуваної педагогічної проблеми і вибрати ефективні шляхи її вирішення. Проблему особистісно орієнтованого навчання за твердженням М. Пригодія «досліджували відомі психологи сучасності К. Абульханова-Славська, О. Асмолов, Г. Балл, І. Бех, В. Давидов, В. Моляко, А. Петровський, В. Рибалка, В. Столін, В. Татенко, Т. Титаренко, І. Якиманська. Філософськопедагогічні аспекти особистісно орієнтованого навчання у вітчизняній педагогіці визначили С. Гончаренко, І. Зязюн, О. Киричук, В. Кремень, О. Савченко та ін. Аналіз останніх наукових досліджень особистісно орієнтованого підходу свідчить, що в цьому аспекті є кілька напрямів: розкриття сучасних основ гуманістичного підходу (І. Зязюн, С. Подмазін, А. Маслоу); визначення засобів особистісно орієнтованого навчання і виховання учнів та студентів (І. Бех, О. Бондаревська, Г. Євдокімова, 108 О. Падалка та ін.); формування творчої особистості майбутнього вчителя (В. Андрєєв, Д. Богоявленська, Н. Гузій, В. Загвязинський, В. Кан-Калік, Н. Кічук, В. Моляко та ін.)» [11, с. 29].

Формування педагогічної креативності майбутніх учителів в умовах особистісно орієнтованого підходу базується на індивідуально-творчому розвитку особистості, що передбачає не запам'ятовування та репродукування інформації, а її творче перетворення, знаходження в ній особистісного сенсу, формування до неї особистісного ставлення, оцінку її важливості, розуміння виховної потужності педагогічних ідей, теорій, методичних рекомендацій. Таким чином, у подальшій особистісно орієнтованій навчальній діяльності, педагог трансформує власні особистісні надбання та намагається відкрити пріоритети особистісного ставлення до кожного учня. Актуальною є кардинальна трансформація освітньої галузі України, яка потребує врахування синергетичних принципів її самоорганізації як відкритої соціальної системи. Тому на сучасному етапі розвитку педагогічної науки концепція синергізму в навчанні та вихованні набуває інтенсивного розвитку, а ідеї синергетики знаходять широке застосування в освітньому просторі, коли педагогічні системи починають аналізуватися в термінах синергетичної теорії самоорганізації. Проблема застосування синергетичного підходу в освітній галузі є предметом дослідження багатьох науковців. В монографії М. Пригодія вказано, що «на думку вчених А. Боблоянца, Г. Ніколіса, І. Пригожина, І. Стенгерса, Г. Хакена, цей підхід має стати напрямом демократизації суспільства, стилем мислення в організації управління складними системами, що розвиваються. Наука синергетика виступає сьогодні в ролі теорії самоорганізації систем, досліджує її механізми, здійснює аналіз нестабільності, нелінійності, випадковості, як засобів розвитку» [6, с. 175]. Також, «окремі аспекти теорії самоорганізації з педагогічної точки зору знайшли відображення у працях вітчизняних (Г. Васянович, А. Євтодюк, І. Єршова-Бабенко, С. Клепко, В. Кушнір, В. Лутай, В. Цикін, О. Чалий та ін.) та зарубіжних (В. Аршинов, В. Буданов, В. Виненко, Б. Гершунський, Л. Зоріна, Є. Князева, В. Маткін, А. Назаретян, Л. Новикова, С. Пожарський, В. Редюхін, М. Таланчук, М. Хайдеггера, Ю. Шаронін, С. Шевельова та ін.) науковців, які використовують синергетичну парадигму для осмислення розвитку

педагогічної думки, розгортання освітніх процесів та проектування освітніх систем» [6, с. 175-176]. Синергетичний підхід забезпечує гнучке реагування на швидко змінюючі соціально-педагогічні ситуації, швидко орієнтацію на соціальне замовлення щодо підготовки фахівців, варіативність навчання. Застосування ідей синергетики в управлінні педагогічним процесом сприяє впровадженню особистісно орієнтованих технологій навчання; встановленню суб'єктсуб'єктної педагогічної взаємодії між учасниками освітнього процесу; забезпечує розвивальне навчання, підвищує самоцінність кожної особистості. Синергетичний підхід до вдосконалення управління навчально-виховним процесом у контексті формування освітнього середовища сприяє підвищенню її структурного та функціонального різноманіття і передбачає: - перехід від традиційної форми управління процесом засвоєння знань і умінь, заснованому на жорсткій регламентації дій учнів, до самоорганізації, що дозволяє вирішувати проблеми інформаційної взаємодії; - створення освітніх технологій, що органічно поєднують різноманітні педагогічні підходи: - адекватігу самооцінку школярами власних дій, своїх здібностей і захоплень, саморегуляцію; - складання індивідуальних модулів, системи навчальних курсів, вибору викладача, часу та темпу навчання; - взаємозв'язок із науковими організаціями, мережевими відкритими навчальними закладами, що дозволяють здійснювати інформаційний супровід інноваційної та експериментальної діяльності, забезпечувати зв'язок шкільних предметів з актуальними потребами інформаційного суспільства; - створення «єдиного інформаційного педагогічного поля сім'ї та школи» [6, с. 176], що дозволяє педагогічному колективу ефективно організувати навчально-виховний процес з урахуванням особливостей вікового періоду в розвитку учнів, встановити позитивну педагогічну взаємодію з учнями та їхніми батьками. У центрі аксіологічного підходу лежить концепція взаємозалежного, взаємодіючого світу. Вона стверджує, що наш світ – це світ цілісної людини. Тому важливо навчитися бачити те спільне, що не тільки об'єднує людство, а й характеризує кожну окрему людину. Під аксіологічним треба розуміти системно-ціннісний

підхід, заснований на «традиційних» і «нових» системах цінностей освіти, який є головним пунктом співвідношення нових підходів підготовки фахівця [12]. Очевидна не тільки трансформація цінностей у процесі історичного розвитку, а й їх органічний взаємозв'язок і взаємозумовленість. Виходячи з цього, аксіологічний підхід ми розглядаємо як підхід, що дозволяє через сучасні пріоритети, засновані на традиційних і нових цінностях вітчизняної освіти, підкреслити центральне місце людини в педагогічній системі. Принципово важливою є спрямованість аксіологічного підходу на подолання суперечностей «між глобальними і локальними проблемами», на виховання «громадянина світу без втрати власного коріння», що в свою чергу передбачає формування в нього як загальнолюдських, так і національних цінностей [6, с. 177]. Освіта важлива не лише сама по собі як сукупний процес навчання і виховання, цінність освіти полягає насамперед у тому, що вона формує і розвиває особистість. Проблему використання аксіологічного підходу в педагогіці досліджували педагоги та психологи. Знову ж узявши за основу результати дослідження М. Пригодія можна стверджувати, що «теоретико-методологічні засади аксіологічної проблематики в освіті вивчаються багатьма дослідниками (І. Бех, Б. Гершунський, М. Євтух, І. Зязюн, В. Кремень, О. Проценко, В. Сластьонін і Г. Чижакова, Н. Ткачова, Г. Щедровицький, А. Ярошенко та ін.), у яких педагогічна аксіологія розглядається як фундамент духовної культури майбутнього педагога» [6, с. 177]. Зміст аксіологічного підходу може бути розкритим через систему аксіологічних принципів, до яких належать: рівноправність усіх філософських поглядів у межах єдиної гуманістичної системи цінностей (збереження різноманітності їх культурних і етнічних особливостей); рівнозначність традицій і творчості, визнання необхідності вивчення і використання надбань минулого та можливості відкриття в теперішньому і майбутньому; екзистенціальна рівність людей, соціокультурний прагматизм замість суперечок про підґрунтя цінностей; діалог замість байдужості чи взаємозаперечення. Ці принципи дають змогу різним наукам і течіям, що

об'єднані гуманістичною орієнтацією, вести спільний пошук оптимальних рішень на підставі діалогу. Історично так склалося, що саме на освіті лежить основна задача щодо відтворення та збагачення ціннісної сфери людини. Відповідно до цього освіта впродовж життя людини стало ключовим питанням конкурентоспроможності індивіда, організації, нації, континенту. Таким чином, цінність освіти полягає не тільки в тому, що вона є особистісно значущою, а й розглядається як національне надбання, від формування якої залежить доля народу. Педагогічна Конституція Європи проголошує провідною метою «підготовку педагогів за єдиною шкалою загальнолюдських цінностей і з урахуванням національних особливостей» [13, с. 10]. Важливою у розгляді аксіологічної проблематики є думка про те, що «не може бути особистості без самобутності, а самобутності без національної своєрідності. Чим вище духовне почуття національного, тим глибше усвідомлення внутрішньої сутності та історичної ролі свого народу, тим яскравіше особистість людини» [14]. Національні цінності освіти діалектично найбільш наближені до особистісного світу, від них важко позбутися, не пошкодивши моральності людини, оскільки саме ціннісні орієнтації в сукупності становлять основу світогляду особистості [12]. Специфіка національних аксіологічних позицій посилює особистісну складову людини. Останніми десятиріччями виник новий напрям у теорії педагогічної освіти – компетентнісний підхід, що є основою освітніх програм в усіх розвинених країнах. Постійна зміна вимог до фахівця з боку суспільства та ринку праці неминує привели до необхідності перегляду освітнього процесу та його результатів. Головними цілями освіти нині є компетентності та забезпечення їх формування. Під компетентнісним підходом розуміється спрямованість освіти на розвиток особистості учня в результаті формування в нього таких особистісних якостей, як компетентність, за допомогою вирішення професійних і соціальних завдань в освітньому процесі. Він є основним і в сучасній модернізації вищої освіти в Україні. Відповідно до цього має бути реалізований і зміст педагогічної освіти. Теоретичні проблеми

компетентнісного підходу до навчання розглядалися у дослідженнях С. Бондар, І. Єрмакова, О. Кононко, О. Овчарук, І. Родигіної, Д. Рум'янцевої, О. Савченко, Т. Сорочан, Л. Сохань, А. Хуторського, С. Шишова, В. Циби та ін. Проблема вдосконалення підготовки майбутніх учителів загальноосвітніх навчальних закладів на основі дослідження різних аспектів компетентнісного підходу розглянута в роботах І. Анісімова, Н. Артеменко, М. Афонічної, С. Ільченко, Т. Нечипорука, О. Сіланова, І. Сотніченко, О. Шагдурової, Л. Швачунової та ін. Необхідність зміни позиції вчителя на позицію «педагогічної підтримки» зумовлена сучасними вимогами щодо організації навчання за принципами педагогічного супровіду (підтримки). За таким навчанням акцент робиться не на програмний матеріал, а на організацію індивідуальної інтелектуальної діяльності. Учитель аналізує сам і допомагає зрозуміти учневі не тільки зміст того, що він засвоїв, а й як йому це вдалося зробити (за допомогою яких прийомів, технік, засобів тощо). У зв'язку з цим основним результатом діяльності школи має стати не система «знань – умінь – навичок» сама по собі, а комплекс ключових компетентностей в інтелектуальній, інформаційній, комунікаційній чи інших царинах. Компетентнісний підхід у професійній підготовці сприяє формуванню майбутніх учителів низки взаємопов'язаних ключових компетентностей (здатностей кваліфіковано працювати чи розв'язувати педагогічні задачі): професійної, особистісної, соціальної, комунікативної тощо (Н. Бібік, О. Пометун, Л. Хоружа та ін.). З погляду О. Митника [15] професійну компетентність вчителя можна тлумачити як здатність фахівця кваліфіковано й ефективно застосовувати теоретичні знання, знання-засоби, знання-цінності як у запланованих, так і в непередбачених педагогічних ситуаціях. Використовуючи зазначений підхід, представимо складові професійної компетентності вчителя загальноосвітньої середньої школи. Теоретичні знання – це знання про: зміст поняття психічного віку дітей, підлітків, юнаків; психо-фізіологічні особливості різних категорій учнівської молоді; особливості процесу засвоєння навчального матеріалу; особливості

формування наукових понять у загальноосвітній середній школі; зміст навчання у початковій, основній, старшій ланці середньої освіти; дидактичні принципи, функції, технології процесу навчання; принципи педагогіки співробітництва.

Знання-засоби включають: знання методики організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках з різних предметів методи активізації пізнавальної діяльності учнів; форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів; • інноваційні технології навчання. Знання-цінності: знання особистісно-діяльнісної, гуманістичної парадигми освіти; особливості та цінності педагогічної професії; знання основ педагогічної етики, моральних якостей громадянина, моральних стимулів діяльності. Формування професійної компетентності закладено в освітньо-професійну програму як складову галузевого стандарту вищої освіти. Цей процес включає оволодіння: ціле-мотиваційним, змістовим і процесуальним компонентами педагогічної діяльності, знаннями логіки навчальних дисциплін; уміннями оперувати категоріями діалектики та основними поняттями, що утворюють концептуальний каркас педагогічної науки, перетворювати педагогічні теорії в метод пізнавальної діяльності; навичками самоосвіти та підвищення рівня кваліфікації, ділового, міжособистісного та педагогічного спілкування; рефлексивними вміннями. Зазначимо, що розвиток професійної компетентності, зокрема педагогічної майстерності, знаходиться в руках самого вчителя. Саме педагог є тією особистістю, яка усвідомлено регулює стандарти своєї поведінки. Передусім, це відбувається через усвідомлення свого професійного досвіду. Основою самоосвіти є різнобічний досвід учителя як динамічно розвиваючого професіонала, становлення майстерності якого прогресує від однієї стадії до іншої. Традиційні моделі освіти стають неефективними, тому що досвід, до якого вони залучають вчителя, є зовнішньо нав'язаний і тому психологічно невиправданий. «Досвід стає джерелом професійного зростання вчителя лише тією мірою, якою вона є об'єктом структурованого аналізу: нерефлексований досвід безкорисний і з

часом веде не до розвитку, а до професійної стагнації вчителя» (М. Уолес). Тільки усвідомлений досвід має сенс, через аналітичну діяльність здійснюється рефлексія, яка перетворює «сирий» досвід у особистісне присвоєне знання. Осмислюється не лише власний педагогічний досвід, а й досвід інших педагогів. Розвитку рефлексивно-дослідницької позиції вчителя сприяє завдання алгоритмічного характеру. Виконуючи роль регуляторів професійної діяльності, «концептуальні схеми» звільнюють свідомість учителя в процесі виконанні раніше відпрацьованих операцій у стандартних ситуаціях. Це допомагає вчителю опанувати педагогічний простір, упевнено відчувати себе в професійній діяльності. Але під час змін у суспільстві відбувається збій і звичні схеми поведінки стають невідповідними, застарілі «конструкти» перетворюються в гальмуючий фактор. Освітнянський процес настільки змінний і динамічний, що не можна одного разу і назавжди засвоїти всі секрети педагогічної майстерності. Те, що добре діє сьогодні, завтра уже є недостатнім або навіть непотрібним. Тому професія вчителя є творчою діяльністю, а педагог – рефлексуючим професіоналом, який безперервно аналізує свою працю. Дослідницька діяльність учителя надає йому можливості здійснити синтез знань через експеримент і набути новий досвід. Відрефлексований досвід народжує нові знання, через корекційну діяльність педагог вибудовує стратегію свого саморозвитку, повертаючись знову до творчого пошуку, набуваючи новий рівень свого професійного самовдосконалення. Водночас зростає й рівень його готовності та здатність до зміни суб'єктивної системи установок. Відтак, учитель може досягти педагогічної компетентності у змінних умовах сучасності. Самоосвіта сприяє професійному становленню педагога та є засобом розвитку його професійної компетентності. Таким чином, набуття професійної компетентності вчителя сприяє розвитку здатності учителя до ефективного виконання своєї професійної діяльності, володіння ним цілісною системою знань, умінь і навичок, що визначають сформованість його педагогічної готовності, педагогічної майстерності й особистості вчителя як носія визначених

цінностей, ідеалів і педагогічної свідомості. Здійснення компетентнісного підходу в системі вищої педагогічної освіти зумовлює перегляд змісту навчання відповідно до вимог суспільства, європейських стандартів, збереження досвіду підготовки педагогічних працівників на сучасному етапі. Таким чином, знання, вміння та навички, котрі набули студенти в процесі навчання, спрямовані на формування їхньої професійної компетентності як результату навчання. Тому одним із важливих напрямів у діяльності педагогічного вищого навчального закладу є створення умов для професійно-особистісного розвитку особистості майбутнього вчителя технологій, формування його професійної компетентності. У підготовці майбутніх учителів формування професійної компетентності є головним. Шляхи формування професійної компетентності можуть бути різними. Володіння необхідною сумою професійних знань, умінь та навичок, що визначають сформованість його професійної діяльності, педагогічного спілкування та особистості викладача як носія певних цінностей, визначають як професійно-педагогічну компетентність. Формування професійної педагогічної компетентності майбутнього вчителя технологій у ЗВО здійснюється за трьома напрямками: – фахова підготовка (професійні та психолого-педагогічні знання); – соціально-гуманітарна підготовка; – педагогічна творчість і креативність. Компетентнісний підхід до підготовки майбутніх учителів передбачає формування ключових, загальногалузевих і предметних компетенцій. Зрозуміло, що незалежно від спеціалізації та характеру майбутньої професійної діяльності, будь-який фахівець має володіти фундаментальними знаннями, професійними вміннями і навичками, включаючи такі якості, як ініціативність, співпраця, здатність до роботи в колективі, комунікативні здібності, вміння вчитися, оцінювати, логічно мислити, відбирати і використовувати певну інформацію. Компетентний вчитель технологій має володіти організаторськими, комунікативними, академічними, мовними здібностями; мати нахили до педагогічної, творчої діяльності, володінням робітничою професією; має вирішувати проблеми і

завдання соціальної діяльності та системою вмінь, що їх відображають: гностичні; проєктивні; конструктивні; організаційні; комунікативні. Основні функції вчителя технологій: мотивувальні; інструктувальні; навчальні; розвивальні; виховні; планувальні; контролювальні; виробничі; діагностичні; здоров'язбережувальні; управлінські; рефлексивні. Таким чином, можна стверджувати, що система вищої освіти повинна більш орієнтуватися на особистісно-розвивальну функцію освіти, що формує компетентності, ніж просто на передачу знань і формування певної сукупності навичок. Зміни цілей освіти, пов'язані з підготовкою особистості до входження в постіндустріальний світ та її продуктивної адаптацією в ньому, призвели до необхідності змінити і розширити результат освіти в цілому. Дослідження вчених, як вітчизняних, так і закордонних, підтверджують той факт, що компетентнісний підхід дає змогу досягти більш повного, особистісно та соціально інтегрованого результату педагогічної освіти. Наше дослідження також спирається на методологію контекстномодульного підходу, який ґрунтується на ідеях контекстного та модульного навчання. На тісному взаємозв'язку контекстного і модульного підходів акцентує П. Сікорський, підкреслюючи, що вони взаємодіють на комплементарній основі [16], тобто контекстне навчання становить методологічне підґрунтя для модульного, а модульне навчання розкриває механізми реалізації контекстного. Основною категорією контекстного навчання є поняття контексту (лат. contextus – тісний зв'язок, сплетення), що означає взаємозв'язок речей і явищ, оточення. У філософії та методології наукових досліджень контекст тлумачиться як окреме міркування, фрагмент наукової теорії або теорія в цілому [17, с. 274]. А. Вербицький пов'язує контекстне навчання з теорією діяльності, оскільки воно передбачає засвоєння соціального і професійного досвіду студентів у процесі їхніх активних навчально-професійних дій [18, с. 69], а перехід від навчання до власне фахових функцій реалізується через професійний контекст. Відтворення професійного контексту відображає комплекс предметних завдань, організаційних, технологічних форм, методів, умов діяльності та

соціально-психологічної взаємодії, властивих певній галузі діяльності та функціонально самостійних у загальній структурі професійної сфери [19, с. 405]. Починаючи з 90-х рр. XX ст., в Україні одним із перспективних напрямів підвищення якості професійної підготовки у ЗВО визнано модульне навчання, започатковане наприкінці 60-х рр. в університетах США. Воно надає студентам більшої самостійності у роботі за запропонованими їм індивідуальними навчальними програмами, що містять цільовий план дій, банк інформації та методичні рекомендації щодо досягнення поставлених дидактичних цілей. Питання модульного навчання в системі професійної підготовки у ЗВО досліджували Т. Алексеєнко, А. Алексюк, В. Бондар, Б. Закрюкін, Г. КоцСенюх, М. Кадемія, С. Куликов, Н. Мартинович, Л. Никанорова, Г. Прокопенко, Л. Романишина, О. Сергєєв, П. Сікорський, С. Сисоєва, В. Сушанко, Ф. Тимофєєва, А. Фурман, Н. Шиян, П. Юцявічене. У їхніх дослідженнях модульне навчання розглядається як гнучкий процес, що передбачає активну участь студентів у навчально-пізнавальній діяльності та надає їм можливість самостійно досягати необхідного для ефективної роботи у професійній сфері рівня підготовки. Для нашого дослідження важливим аспектом модульного навчання є те, що воно передбачає: – системність змісту навчальної дисципліни (необхідні й достатні знання, без яких ні дисципліна в цілому, ні будь-який з її модулів не можуть існувати); – чергування пізнавальної та навчально-професійної частин модуля, що забезпечує алгоритм вироблення пізнавально-професійних умінь і навичок; – системність контролю, який логічно завершає кожен модуль, внаслідок чого набуті професійні вміння і навички трансформуються у відповідні компетентності [20, с. 580-581]. На слушну думку П. Сікорського, модульність дає змогу організувати вивчення дисципліни у дискретно-неперервному полі за заданою навчальною програмою, що складена з логічно завершених доз навчального матеріалу (модулів), які структуровані за змістом і системою опорних оцінок [16]. Кожен модуль повинен мати чітко визначені навчальні цілі й завдання, послідовність вивчення матеріалу, перелік основних компетенцій, якими

мають оволодіти студенти, а також встановлений рівень засвоєння дисципліни і форми контролю щодо якості її опанування. З урахуванням викладеного, модульна інтерпретація навчального процесу у ЗВО потребує визначення кількості модулів, їх змістового наповнення, встановлення оптимального співвідношення теоретичної та практичної частин кожного модуля, їх послідовності, форм контролю. Окрім розглянутих вище, важливими для нашого дослідження є культурологічний підхід, у світлі якого художньо-графічна компетентність є професійно важливою якістю особистості вчителя технологій, сутність якої відображає його загальну культуру та впливає на ефективність професійної діяльності; аксіологічний, що передбачає формування художньо-графічних компетентностей студентів як професійно ціннісних, опанування якими забезпечить їх перетворення з особистісно значущих у професійно значущі; діяльнісний підхід, відповідно до якого художньо-графічна компетентність майбутніх учителів розглядається як інструмент їхнього навчання та успішної професійної діяльності. Погоджуємось із науковцями, зокрема Н. Степанченко, що педагогічне дослідження вимагає послідовного, системного застосування всіх запропонованих методологічних підходів. Тому ми використовували їх в єдності так, щоб один підхід доповнював інший і разом усі вони допомагали досягнути мети – підвищення якості підготовки майбутніх учителів [21, с. 93]. Для подальшого дослідження освітньої системи важливим є визначення й урахування вимог сукупності принципів, які впливають на процеси, що в ній відбуваються. Як відомо, принципи навчання (дидактичні принципи) – це вихідні положення теорії навчання, система основних дидактичних вимог до навчання, дотримання яких забезпечує його ефективність. Безперечно, в підготовці вчителя вагомими є так звані загальнодидактичні принципи: свідомості й активності навчання; наочності; систематичності та послідовності; науковості, міцності знань, умінь і навичок; науковості; доступності; зв'язку теорії з практикою, розвивального навчання та ін. [22, с. 52]. Однак для вчителя технологій, безперечно, важливими є принципи професійної

педагогіки: професійної спрямованості навчання; міжпредметноміжциклового зв'язку; мотивації навчання та трудової діяльності; системності; єдності виховання та навчання. Усі вони взаємопов'язані, утворюють систему та забезпечують взаємозв'язок загальної та професійної освіти [23, с. 15-16].

Нині дидактами запропоновані й інші переліки принципів, що відображають завдання та проблеми різних галузей сучасної освіти. Зокрема, принципи вищої освіти (наукового характеру; інтеграції з наукою і виробництвом; взаємозв'язку з освітою інших країн; гнучкості та прогностичності, єдності та наступності; безперервності та різноманітності освіти; поєднання державного управління та громадського самоврядування). У процесі модернізації професійної освіти науковці звертають особливу увагу педагогічних працівників на вимоги таких дидактичних принципів: інформатизації; професійної спрямованості; технологічності; гуманізації та гуманітаризації; науковості; випереджувального характеру професійної підготовки; інтеграції; індивідуалізації та диференціації; фундаменталізації; наступності. Вони передусім стосуються стратегії розвитку організаційнопедагогічного забезпечення – оновлення змісту освіти (реалізації гнучких, варіативних навчальних планів), застосування різноманітних, у тому числі нетрадиційних методів і технологій навчання; індивідуалізації підготовки фахівців з одночасним навчанням роботи в команді [24, с. 214-215]. Ключовими положеннями, що визначають функціонування та розвиток педагогічної освіти є специфічні принципи підготовки вчителя, основними з яких є такі: людиноцентризму, доступності, науковості, системності, індивідуального підходу, практики, творчості, академічної автономії, креативності та інноваційного розвитку. В сукупності та взаємозв'язку ці принципи становлять методологічну основу освітньої діяльності навчальних закладів і науково-методичних установ різних типів, спрямованих на підготовку та підвищення кваліфікації педагогічних працівників [25, с. 12]. Кожний із принципів розкривається через конкретні вимоги, що визначають основні напрями формування професійної компетентності вчителів і пов'язані

з ними особливості освітнього процесу в педагогічних ЗВО (планування та прогнозування, проектування, здійснення, організація й управління, контроль і облік, корекція та модернізація). У процесі навчання вчителів технології важливо враховувати, що технологічна підготовка учнів у ЗНЗ ґрунтується на принципах трудового виховання: – єдності трудового виховання та загального розвитку особистості (морального, інтелектуального, естетичного, фізичного); – виявлення і розвитку індивідуальності в праці; – високої моральності праці, її суспільно корисної спрямованості; – залучення учнів до різноманітних видів продуктивної праці; – постійності, безперервності, посильності праці; – наявності елементів продуктивної діяльності в учнівській праці; – творчого характеру праці; – єдності праці та багатогранного суспільного життя [26, с. 118-119]. Узагальнивши вимоги основних підходів до підготовки майбутніх учителів у сучасних умовах (особистісно орієнтованого, синергетичного й аксіологічного), а також з урахуванням загальнодидактичних принципів, принципів професійної освіти та принципів трудового виховання ми склали перелік таких специфічних принципів підготовки майбутніх учителів : - вибору вільної освітньої траєкторії в процесі підготовки і професійного становлення; - наступності професійної підготовки; - відповідності сформованих професійно значущих властивостей і характеристик студента обраному рівню підготовки; - відкритості професійної освіти; - всебічного використання розвивального потенціалу професійної підготовки і навчання; - узгодженості компонентів професійної підготовки; - взаємозв'язку та взаємодоповнення методів, прийомів, засобів і форм підготовки. Розглянемо детально кожен із принципів з урахуванням його впливу на художньо-графічну підготовку майбутніх учителів . Принцип вибору вільної освітньої траєкторії в процесі підготовки і професійного становлення означає надання майбутнім учителям технологій різних допустимих шляхів професійного й особистісного розвитку та підготовки і можливостей вибору найкращого з них. У процесі навчання вчителям має бути надана можливість вибору необхідного їм рівня педагогічної освіти, шляхів і

способів одержання цієї освіти, а також підвищення своєї кваліфікації. Цей принцип передбачає: - наявність для кожного рівня підготовки простору між обов'язковим мінімумом змісту основних програм підготовки і вимогами до рівня підготовки випускників технологічних факультетів педагогічних ЗВО; - забезпечення особистісної орієнтації та варіативності підготовки шляхом різкорівневого подання змісту освіти, виокремлення тих його елементів, які не обов'язкові для засвоєння; - надання надлишкового числа різноманітних курсів за вибором, відповідних професійним інтересам, схильностям і здібностям майбутніх учителів; - забезпечення варіативності підготовки за рахунок різної швидкості просування за навчальними програмами, використання індивідуальних навчальних планів, програм для обдарованих студентів, програм індивідуального професійного розвитку для майбутніх учителів. Принцип наступності професійної підготовки вчителів технологій передбачає безперервність освіти, забезпечення можливості переходу з одного рівня на інший, баланс фундаментальної і прикладної підготовки, наступність між програмами підготовки майбутнього вчителя технологій для роботи в основній і старшій (профільній) школі, наявність наскрізних навчальних планів підготовки. Цей принцип передбачає організацію профорієнтаційної роботи серед школярів. Учням, які хочуть стати педагогами, може читатися профорієнтаційний курс щодо введення в спеціальність, що дає уявлення про сутність і специфіку діяльності вчителя технологій та формує стійкий інтерес до професії, а також можуть проводитися заняття, які сприяють більш швидкій адаптації до навчання в педагогічному ЗВО. Бажано проведення великомасштабних досліджень із визначення особистісних характеристик абітурієнтів для успішного виконання ними в майбутньому функцій учителя технологій [6, с. 179]. Принцип відповідності сформованих професійно значущих властивостей і характеристик студента обраному рівню підготовки передбачає, що вдосконалення підготовки майбутнього вчителя технологій має здійснюватися відповідно до вимог сучасності при збереженні кращих традицій української педагогічної освіти. Навчальні програми мають

визначати зміст, навчання відповідно вимог до особистості фахівця і пропонувати найбільш доцільні способи організації його засвоєння. Повинні бути усунуті «обов'язкові» знання, що не мають суттєвої значимості для підготовки фахівця певного рівня. Разом із тим навчальні програми повинні мати змістові компоненти, що є основою як для практичної діяльності, так і для одержання на наступному рівні освіти необхідних знань, умінь, навичок, узагальнених способів діяльності з профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Принцип відкритості професійної освіти передбачає: наповнення змісту залежно від темпу, траєкторії розвитку студентів; участь майбутніх учителів у формуванні змісту своєї підготовки; реалізацію суб'єкт-суб'єктних діалогічних відносин педагога і студента у процесі підготовки; удосконалення і розвиток системи підготовки на основі взаємозв'язку із зовнішнім середовищем. Це зумовлено тим, що «відкритість» особистості майбутнього вчителя технологій як синергетичної системи виявляється в процесі її обміну із зовнішнім середовищем інформацією, знаннями та досвідом, впливом на неї соціуму та зовнішніх умов, багаторівневості й ускладнення її структури. Участь студентів у формуванні змісту підготовки можлива за наявності атмосфери співпраці, культури спільного вирішення проблем, врахуванні індивідуальних потреб студентів, колективному обговоренні та пошуку рішень загальних для всіх проблем, можливості вибору майбутніми вчителями технологій спецкурсів та участі в розробленні їх тематики. Цей принцип передбачає також створення умов у процесі підготовки майбутніх учителів для взаємонавчання та взаємовдосконалення, розвитку міжіндивідуальних особливостей особистості студентів, надання систематичної допомоги та підтримки викладачів. У підготовці майбутніх учителів для роботи у профільній школі бажано віддавати перевагу діловим іграм, тобто: імітації окремих елементів уроку або цілих уроків, позааудиторних занять у вигляді складання проектів з елементами наукового дослідження, різних видів семінарів, оскільки вони припускають активну участь у процесі відбору змісту навчання. Особливе

місце в семінарських заняттях має займати вільна групова дискусія, стимулююча самостійність та ініціативність студентів в обговоренні проблем профільного навчання учнів і не лише. Деякі семінари можуть проводитися під керівництвом самих студентів. Реалізація суб'єкт-суб'єктних діалогічних відносин педагога та студентів у процесі підготовки передбачає перехід у їхніх відносинах із суб'єкт-об'єктних на суб'єкт-суб'єктні діалогові відносини, що сприяє максимально повній самореалізації свого потенціалу кожним студентом і відповідає вимогам особистісно орієнтованого навчання. Навчання розглядається: в контексті свідомої самостійної діяльності індивіда, а не як результат зовнішнього впливу на нього. Головним є усвідомлення суб'єктом навчання своїх потреб і прояв свідомої активної діяльності для їх задоволення. Згідно із синергетичним підходом взаємодія двох сполучених, взаємопов'язаних систем педагога і студента повинна приводити до новоутворень, підвищення творчого потенціалу систем, що саморозвиваються, забезпечувати їх перехід від розвитку до саморозвитку. Принцип всебічного використання розвивального потенціалу професійної підготовки і навчання виявляється в спрямованості підготовки на розвиток особистості майбутнього вчителя технологій та його готовності до розвитку особистості учнів у напрямі майбутньої професійної діяльності. Згідно з положеннями синергетики вчитель, учень, учнівський або учительський колектив можуть вважатися індивідуальними елементами системи освіти. Від їхніх соціальних установок, переконань, властивостей особистості залежить розвиток цієї системи. Тому вдосконалення системи освіти необхідно починати з особистості вчителя, готуючи цю особистість, у свою чергу, до розвитку особистості учнів. Майбутній учитель повинен вміти керувати складною системою навчання спрямованою на професійне визначення і становлення учнів. При цьому, згідно з положеннями синергетики, сам вчитель є складною системою, що самоорганізується. Ця система тільки тоді здатна впоратися з вирішенням проблеми, якщо володіє певною відомою різноманітністю, коли вона сама має ще більшу різноманітність, ніж

різноманітність проблеми, що розв'язується, або вона здатна створити в собі цю різноманітність. Спираючись на цей принцип, можна зробити висновок, що викладачі курсів професійно орієнтованих дисциплін у вищому навчальному закладі повинні не лише мати достатньо широкі та глибокі знання в галузі педагогіки, психології, інших суміжних наук, а й уміти швидко і ефективно поповнювати ці знання, організовуючи на їх основі процес навчання. Забезпечити молодого фахівця необхідною «різноманітністю» та «здатністю створити в собі це розмаїття» можливо, за умови модернізації всього комплексу психолого-педагогічної, професійної і методичної підготовки майбутнього вчителя технологій. Головною метою сучасної педагогічної освіти є виховання особистості, здатної до самоактуалізації, що володіє великим творчим потенціалом і здатною реалізувати його в процесі навчання і розвитку особистості учнів, їхніх пізнавальних і творчих здібностей, особистості, здатної до самонавчання, самовиховання, саморозвитку. Тому принцип розвиваючого потенціалу підготовки передбачає: урахування психолого-педагогічних, вікових та інших особливостей студентів, їхніх професійних інтересів; застосування різноманітних розвивальних, проблемно-орієнтованих, корпоративних і особистісно орієнтованих методів навчання; організації таких форм і методів відпрацювання педагогічної техніки, як моделювання, рольові ігри тощо.

Принцип узгодженості компонентів професійної підготовки передбачає узгоджену або кооперовану взаємодію всіх частин підготовки у складі єдиного цілого. У синергетиці когерентність розуміється як узгоджений перебіг у часі декількох процесів, що відображає функціонування системи як єдиного цілого, в якому існують далекодіючі сили. Завдяки такій узгодженій, кооперованій поведінці частин системи виникають нові структури, модель самоформування макроскопічних масштабів подій із внутрішньої потенційності [6, с. 182]. У процесі підготовки у майбутніх учителів мають бути сформовані всі необхідні для роботи в профільній школі компетенції. Для цього необхідне залучення всіх циклів навчальних дисциплін до формування

цих компетенцій з урахуванням взаємозв'язку навчальних дисциплін одна з одною та методиками їх викладання. Побудова змісту освіти й організація процесу навчання повинні здійснюватись узгоджено, на основі єдиного стрижня, наскрізних понять, єдиних курсів, міждисциплінарних зв'язків, єдності педагогічних дій, ціннісних орієнтацій міжнародного, державного та національного рівнів, що буде сприяти оптимізації навчального процесу. Узгодженість компонентів підготовки сприятиме організації розвивального освітнього простору (зумисно організованого педагогічного середовища) на основі особистісно орієнтованих педагогічних технологій. Принцип взаємозв'язку та взаємодоповнення методів, прийомів, засобів і форм підготовки передбачає взаємодію традиційних, сучасних і перспективних методів, прийомів, засобів і форм навчання, спрямованих на забезпечення переходу від традиційної парадигми освіти до особистісно орієнтованої парадигми, в центрі якої перебуває особистість студента з його ціннісними орієнтирами; забезпечення найкращих умов для розвитку особистості майбутніх учителів, їхніх здібностей до самоактуалізації, самонавчання, саморозвитку, самореалізації; підготовці майбутніх учителів до розвитку особистості учнів. Особистісно орієнтований підхід передбачає якісну зміну ставлення до окремої особистості, до її прав на свободу, вільний вибір, особистісну самореалізацію в професійній сфері, життя і творчість. Визначені нами принципи дозволяють розглядати досліджувану педагогічну систему як керований процес цілеспрямованого досягнення цілей навчання і виховання майбутніх учителів в плані їхнього професійного розвитку [21, с. 93].

Розглянемо впровадження STEAM-підходу в світову та вітчизняну освіту загалом. Найбільш активно просувають STEM-підхід в освітньому напрямку Сполучені Штати Америки. Програма STEM впроваджується на державному рівні. Такий підхід запроваджено у багатьох провідних університетах США (Орегонський державний університет-169 STEM-спеціальностей, Університет Джорджа Мейсона-82, Колорадський університет-50, Сент-Луїський університет-47...). Зокрема, у провідних

навчальних закладах з упровадженням STEM-освіти поряд із вивченням STEM-дисциплін особливу увагу приділяють охороні довкілля. У коледжі Св. Олафа (штат Міннесота) вимагають, щоб кожний студент вивчав щонайменше два курси з дисциплін STEM. А у лабораторії нанотехнологій Каліфорнійського університету в Сан-Дієго у складі дослідницької групи працюють студенти з Білорусі, Таїланду й Мексики. Вони проводять дослідження в галузі сонячної енергетики, зокрема, розробляють більш дешеві й міцні панелі сонячних батарей. В США у 2013 році було введено новий трьохкомпонентний стандарт природничо-наукової освіти: Practices – наукові та інженерні навички, Content - основні предметні знання, Crosscutting concepts - узагальнюючі (наскрізні) уміння.

До реалізації програми впровадження STEM в освіті також долучилися керівники провідних компаній в галузі ІТ-технологій і телекомунікацій. Серед меценатів – ТОП-менеджмент таких найвідоміших компаній, як Intel, Xerox, Time Warner та інші. До проекту залучені фонд, заснований Біллом і Меліндою Гейтс та Нью-Йоркський фонд, заснований корпорацією Карнегі та ін.. В результаті була створена некомерційна організація Change the Equation, що підтримує освіту за STEM- напрямками

Багато країн слідом за США підхопили ініціативу розвитку STEM-освіти. Вже сьогодні навчальні заклади Франції, Великої Британії, Австралії, Ізраїлю, Китаю, Сінгапуру пропонують сертифіковані державні освітні програми в науково-технічній сфері та ведуть підготовку STEM-фахівців. Значних економічних успіхів добився Сінгапур. Сінгапурська система освіти незмінно перспективна. Прийняттям двомовності з англійською мовою(в доповнення до рідної мови), зосередженістю на науці, технології, інженерії та математиці (STEM)- Сінгапур передбачив багато з ключових стратегій в галузі освіти, прийнятих сучасними політиками. Ще 2002 році була запущена ініціатива «Перетворення Сінгапуру», націлена на перетворення цього міста-держави на світовий центр креативності, інновацій та дизайну. Уряд Сінгапуру реформує систему освіти так, щоб стимулювати креативні якості

молоді. Одним із шляхів цього – впровадження молодих, по-новому мислячих талановитих людей в різні державні структури, відповідальні за економічну політику[1, с.49]. Саме завдяки використанню STEM-технологій світової слави здобули такі визнані генії, як Білл Гейтс, Ілон Макс, Стівен Хокінг, Тім Бернерс-Лі, Корнелія Баргманн, Пітер Хігтс, Юрій Ізотов, Джеймс Дьюї Уотсон, Марк Цукерберг, Мічіо Кайку[7].

За даними досліджень, залучення одного відсотка населення до STEM-професій, приносить економіці держави ріст ВВП на 50 млрд. доларів США. До розвитку STEM також залучені В'єтнам, Гонконг, Катар, Канада, Україна та ін..

Сьогодні Україна знаходиться на шляху інтенсивного розвитку і потребує значної кількості висококваліфікованих спеціалістів в інноваційній сфері, які стануть запорукою успішного економічного розвитку та конкурентоспроможності нашої держави в найближчому майбутньому.

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM (Science- наука, Technology- технологія, Engineering- інженерія, Mathematics- математика), завдяки якій діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчаться вирішувати поставлені задачі, стають винахідниками.

В Україні вже робляться перші кроки з упровадження системи навчання STEM. У початковій школі здійснюється формування навичок дослідницької діяльності у формі, доступній для даного віку дітей, їх психічного і ментального розвитку; закладаються основи обізнаності зі STEM-галузями і професіями; відбувається стимулювання інтересу студентів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM. У середній школі вводяться міждисциплінарні програми навчання, збільшується поінформованість студентів зі STEM- предметів і професій, а також академічних вимог у STEM-областях і професіях. У вищій школі забезпечується складна програма навчання з акцентом на застосуванні STEM-предметів, пропонуються курси і шляхи для підготовки у STEM-областях і професіях, а також студентську

молодь готують до успішної післяшкільної зайнятості та освіти. При цьому, на кожній стадії навчання ця система розвиває здібності майбутніх фахівців до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування, критичного мислення; з'єднує шкільні й позашкільні можливості та форми навчання.

Науковці вважають, що впровадження в Україні STEM- навчання сприятиме:

- переходу до освітнього процесу, який передбачає розвиток особистості, спрямований на активне та конструктивне входження до сучасних суспільно модернізованих систем психолого-педагогічної, методичної, практичної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Майбутнє - за технологіями, а майбутнє технологій - за вчителями нового формату, які можуть повести студентів за собою, розширивши їхній кругозір до безкінечності;

- підготовці вчителів до впровадження нових підходів до навчання та сучасних ІКТ;

- налагодженню видавництва методичної, науково-популярної, довідкової літератури та створенню інформаційно-методичних комплексів з предметів (електронні підручники та посібники, віртуальні лабораторії, електронні бази даних, освітні портали тощо), а також забезпеченню умов їх використання у школі;

- налагодженню виробництва вітчизняного навчального обладнання і дидактичних засобів навчання.

Для просування сучасних підходів в галузі освіти в Україні було створено Інститут модернізації змісту освіти (ІМЗО).

Згодом, ініціативу підтримали провідні компанії, що працюють на території України: Ericsson, Intel, Melexis, OSTCHEM, Syngenta, НАЕК «Енергоатом». В результаті була створена Коаліція STEM-освіти в Україні та громадська організація «Центр «Розвиток соціальної корпоративної відповідальності», що об'єднує 38 компаній. Коаліція –STEM- освіти – це

платформа для об'єднання компаній, навчальних закладів, асоціацій, експертних організацій, муніципалітетів та ЗМІ заради підвищення якості STEM- освіти в Україні.

Завдання Коаліції STEM-освіти:

- розробка рекомендацій МОН України стосовно викладання STEM-дисциплін;
- реалізація програм викладання STEM- дисциплін з упровадженням інноваційних методів навчання в загальноосвітніх навчальних закладах;
- створення можливостей для експериментальної та дослідницької роботи у навчальних закладах на сучасному обладнанні;
- проведення науково-технічних конкурсів, олімпіад, квестів, хакатонів для самореалізації найбільш талановитої учнівської та студентської молоді;
- створення інформаційних майданчиків(сайт, соціальні мережі) для популяризації STEM-освіти
- профорієнтація студентів у напрямі STEM-професій;
- налагодження міжнародної співпраці.

В межах передостаннього завдання в 5-ти містах України був реалізований проект «STEM: професії майбутнього». У 2015 році він охоплював 20 шкіл міста Києва, тепер у ньому можуть брати участь навчальні заклади Львова, Одеси, Харкова, Дніпра і Вінниці. Система вже закріплена на рівні законодавства України. Впровадження STEM-освіти здійснюється відповідно до освітніх законів України та наказів МОН України.

Результати вступних кампаній 2015-2017 років засвідчили, що в Україні природничо-математична освіта поки що не входить до найбільш затребуваних серед абітурієнтів, а відповідно й не є державним пріоритетом. Тому розвиток цього напрямку модернізації освіти є актуальним для нашої країни.

Не дивлячись на стрімкий розвиток даної методики освіти, можуть пройти роки поки вона буде поширена в українських школах.

STEM - освіта в Україні здійснюється на трьох рівнях:

- формальна;
- неформальна;
- інформальна.

Структура STEM-освіти визначається Державним стандартом загальної середньої, позашкільної, дошкільної, вищої освіти та спеціалізованими стандартами STEM-освіти.

Основними ланками впровадження STEM-освіти в Україні є:

- початкова – здійснюється у дошкільних навчальних закладах, початковій школі та закладах позашкільної освіти, які займаються початковою науково-технічною творчістю;
- базова – включає в себе освіту учнів 5-9 класів у закладах різних типів;
- профільна – здійснюється на базі профільних класів та у профільних навчальних закладах; закладах, що на експериментальному рівні впроваджують STEM- освітні програми через зміст інваріативної складової навчального плану, її варіативного компоненту, позакласну, виховну роботу, організовані проекти, конкурси, змагання та інші заходи, що не суперечать цілям і завданням STEM- освіти;
- вища/професійна – підготовка фахівців різних STEM- професій на базі вищих навчальних закладів;
- педагогічна – підготовка вчителів та інших членів педагогічних колективів до викладання STEM-освітніх курсів.

В системі загальної середньої освіти виокремлюється 3 етапи реалізації напряму STEM через певну інтеграцію традиційних навчальних предметів і курсів математики, фізики, хімії, біології, географії, астрономії, технології на кожному з етапів навчання.

1. 2 Інноваційні технології у контексті підготовки майбутнього вчителя з метою організації дистанційного навчання

Сучасне суспільство зазнає швидких фундаментальних змін в усіх сферах діяльності, які, в першу, чергу торкаються нових шляхів створення, збереження, передачі та використання інформації. Інформатизація суспільства та комп'ютеризація всіх сфер людської діяльності стали провідними тенденціями світового розвитку. Інформаційно-комунікаційні технології все більше проникають у різні сфери життя, науки, освіти, виробництва, що вимагає відповідних знань і вмінь їх використовувати. Зважаючи на це, дане питання знайшло відображення у цілеспрямованій державній політиці України щодо формування інформаційно-технологічного суспільства і відображено в Національній доктрині розвитку освіти в Україні в XXI столітті [1], Законі України «Про вищу освіту» [2], Законі України «Про національну програму інформатизації» [3], Державній програмі «Інформаційні і комунікаційні технології в освіті і науці» [4]. В усіх цих документах чітко визначено пріоритетність упровадження в освітній процес вищої школи ІКТ, а також забезпечення закладів освіти сучасними педагогічними програмними засобами (ППЗ) навчання. Принципи використання ІКТ у різних суспільних галузях активно досліджували такі зарубіжні вчені, як Д. Кендау, Д. Доєрти, Дж. Йост, Т. Барський, С. Бандерсон, Т. Ейджер, А. Лесгодс, Г. Кедровіч, Й.-Л. Мартинанд, Ф. Янушкевич та ін. Дидактичні проблеми та перспективи застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі стали предметом досліджень В. Бикова, В. Бойчука, Р. Гуревича, Т. Дубової, М. Кадемії, В. Кобисі, В. Уманця, Л. Шевченко. Значний науковий потенціал накопичено в галузі методики використання ІКТ у освітньому процесі, що досліджували Н. Балик, Р. Вільямс, О. Гокунь, М. Жалдак, В. Каймін, К. Маклін, Ю. Рамський, та ін.

Аналіз наукових надбань А. Білан, І. Коваль, Є. Міхєєвої, О. Панасик дозволяє визначити сутність поняття «інформаційні технології».

Категоріальний аналіз зазначеної дефініції здійснимо, ґрунтуючись на інформаційному підході (англ. *information approach*) – методі наукового пізнання об'єктів, процесів або явищ природи і суспільства, згідно з яким, у першу чергу, виявляються й аналізуються найбільш характерні інформаційні аспекти, що визначають функціонування і розвиток об'єктів, що вивчаються. Як зауважує М. Шебенюк, «...в основі інформаційного підходу лежить принцип інформаційності, згідно з яким: інформація є універсальною, фундаментальною категорією; практично всі процеси та явища мають інформаційну основу; інформація є носієм змісту всіх процесів, що відбуваються в природі та суспільстві; усі існуючі в природі та суспільстві взаємозв'язки мають інформаційний характер ...» [27, с. 44].

Зауважимо, що «інформація» є базовим функціональним поняттям інформаційного підходу до вивчення науки, зміст і обсяг якого змінні та залежать від багатьох факторів (об'єкта, суб'єкта, засобів, методології, організації, мови дослідження). Поняття «інформація» і «знання» не є тотожними: інформація – об'єктивна, знання – суб'єктивне. Інформація – це знання в комунікативній формі, засіб передавання (транспортування) знання. Вона є сировиною, напівфабрикатом, сурогатом знання. З погляду семіотики інформація – це знання у знаковій формі. Її можна використати для вимірювання різних властивостей і відносин реальних об'єктів і систем.

Актуальною для нашого дослідження вважаємо думку Є Михеєвої [28, с 85], яка зауважує, що інформаційний підхід виконує декілька своєрідних функцій: праксеологічну – проявляється в організаційних рішеннях, що стосуються суспільного виробництва і духовного життя людини та суспільства (бібліотеки, музеї, архіви, система освіти); конструктивну, яка пов'язана з першою (праксеологічною) функцією, але реалізується через інформаційну техніку (технічні системи зв'язку, Інтернет, технопарки); пояснювальну, яка служить для опису й пояснення пізнавальних та організаційних процесів у природознавстві, суспільствознавстві й техніці; моделюючу, яка є окремим випадком пояснювальної функції та виявляється у створених суб'єктом

пізнання інформаційних моделях [28, с 85]. Беручи до уваги вищезазначене, вважаємо за необхідне, насамперед, визначити дефініцію «інформаційні технології».

У своїх працях М. Кадемія [29, с. 88] визначає «інформаційні технології» як «...систему наукових і інженерних знань, а також методів і засобів, які використовуються для створення, збору, передачі, збереження й обробки інформації у предметному середовищі. Інформаційні технології – це сукупність методів і технічних засобів для зберігання, створення, організації, опрацювання, передавання, подання і використання інформації...» [29, с. 88].

Знаний український науковець Р. Гуревич [30, с. 100] характеризує інформаційні технології як «...сукупність методів, виробничих і програмно-технологічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збирання, зберігання, обробку, висновок і поширення інформації...» [30, с. 100]. Автор зауважує, що інформаційні технології призначені для зниження трудомісткості процесів використання інформаційних ресурсів.

Сучасні фахівці ІТ визначають такі види інформаційних технологій: інформаційні технології опрацювання даних; інформаційні технології керування; інформаційні технології підтримки прийняття рішень; інформаційні технології експертних систем.

У спеціальних і фахових джерелах зустрічаються різні *класифікації інформаційних технологій*. На основі аналізу означених видань, ми дійшли до висновку, що найбільш актуальною в контексті нашого дослідження є класифікація інформаційних технологій(ІТ), запропонована О. Хмельницьким [31, с. 128]. Автор пропонує класифікувати ІТ так:

- за способом реалізації в ІС (традиційні, нові інформаційні технології);
- за ступенем охоплення завдань управління (електронна обробка даних, автоматизація функцій управління, підтримка прийняття рішень, електронний офіс, експертна підтримка);
- за класом реалізованих технологічних операцій (робота з текстовим редактором, робота з табличним процесором, робота із системами керування

базами даних (СКБД), робота із графічними об'єктами, мультимедійні системи);

- за типом користувальницького інтерфейсу (пакетні, діалогові, мережеві);

- за способом побудови мережі (локальні, багаторівневі, розподілені; за предметними областями обслуговування: економічна, політична, освітня, наукова, екологічна, соціальна та ін.) [9, с. 128].

Аналіз фахових і наукових джерел дає нам можливість інформаційні технології класифікувати на:

- мережеві (пошукові, публікаційні, комунікаційні);
- автономні (спеціалізовані, універсальні).

Узагальнюючи вище зазначене, в подальшому дослідженні визначатимемо дифініцію «інформаційні технології» як технології, що забезпечують і підтримують інформаційні процеси, тобто процеси пошуку, збору, передачі, збереження, накопичення, тиражування інформації та процедури доступу до неї. Аналіз низки наукових праць та літературних джерел дозволив зробити висновок, що поняття «інформаційні технології» не є тотожним поняттю «інформаційно-комунікаційних технологій».

Як свідчать результати наших наукових пошуків, поняття «інформаційно-комунікаційні технології» не є однозначним у науково-методичній літературі. Інформаційно-комунікаційні технології у деяких джерелах ототожнюють з інформаційно-комунікативними технологіями, що, на наш погляд, є недоречним.

Досліджуючи праці О. Значенко, М. Кадемії, Н. Морзе, О. Рогульської, О. Хмельницького, І. Череповської та інформацію розміщену у Вільній енциклопедії, визначимо поняття «інформаційно-комунікаційні технології».

У матеріалах Вільної енциклопедії [32]. зазначено: «...інформаційно-комунікаційні технології (від англ. information and communications technology, ICT) – часто використовується як синонім до інформаційних технологій (IT), хоча ІКТ – це більш загальний термін, який підкреслює роль уніфікованих

технологій та інтеграцію телекомунікацій (телефонних ліній і бездротових з'єднань), комп'ютерів, підпрограмного забезпечення, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які дозволяють користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію...»[32]. Іншими словами, ІКТ складається з ІТ, а також телекомунікацій, медіа-трансляцій, усіх видів аудіо і відеообробки, передачі, мережеских функцій управління та моніторингу [32]. Вираз вперше було використано в 1997 році у доповіді Денніса Стівенсона для уряду Великобританії, який посприяв створенню нового Національного навчального плану Великої Британії в 2000 році [32].

Актуальною в контексті нашого дослідження є думка В. Бойчука [33, с. 90], який характеризує інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) як сукупність методів виробничих процесів; програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збору, обробки, збереження, розповсюдження, відображення та використання інформації в інтересах її користувачів [33, с. 90].

В. Бойчук також слушно зазначає, що ІКТ умовно діляться на два класи: універсальні та професійно орієнтовані. До універсальних відносять текстові редактори, системи управління базами даних, електронні таблиці, засоби моделювання об'єктів, процесів і систем, з допомогою яких можна розв'язувати завдання в різноманітних галузях. До професійно орієнтованих належать технології, максимально адаптовані до конкретної професії та призначені для розв'язання конкретних професійних завдань: системи бухгалтерського обліку, бібліотечні системи, перекладацькі системи, навчальні системи та ін. [33, с. 90].

Важливим сучасним засобом ІКТ є комп'ютер, оснащений відповідними програмним забезпеченням і телекомунікаціями разом із розміщеною на них інформацією.

На думку О. Значенко, інформаційно-комунікаційні технології можуть бути визначені як «...інформаційні технології на базі персональних комп'ютерів, комп'ютерних мереж засобів зв'язку...»[34, с. 8 - 9].

Вітчизняний науковець Н. Фоміних у своїх дослідженнях [35, с. 9] визначає ІКТ як «...сукупність засобів (апаратних і програмних), що використовуються для збирання, створення, обробки, збереження, розповсюдження, організації, подання, підготовки, захисту інформації, обміну й управління нею, способів та інноваційних методів їх застосування для забезпечення високої ефективності й інформатизації всіх сфер людської діяльності...» [35, с. 9].

Контент-аналіз означеного терміну дозволив визначити ІКТ як: синонім ІТ (Вікіпедія [32]); сукупність методів виробничих процесів (В. Бойчук [33, с. 90]); інформаційні технології на базі ПК (О. Значенко [34, с. 8 - 9]); сукупність засобів (апаратних і програмних) (Н. Фоміних [35, с. 9].).

У контексті нашого дослідження вважаємо за необхідне визначити сутність поняття «засоби інформаційно-комунікаційних технологій». Засоби інформаційних і комунікаційних технологій (засоби ІКТ) – це програмні, програмно-апаратні, технічні засоби і пристрої, що функціонують на базі мікропроцесорної, обчислювальної техніки, а також сучасних засобів і систем трансляції інформації, інформаційного обміну, які забезпечують операції щодо збору, продукування, накопичення, зберігання, обробки, передачі інформації та можливість доступу до інформаційних ресурсів локальних і глобальних комп'ютерних мереж [29, с. 62].

Покликаючись на праці Р. Гуревича, М. Кадемії, О. Рогульської, Т. Коваль, І. Череповської, зазначимо, що до засобів ІКТ відносяться: ЕОМ, ПЕОМ; комплекти термінального устаткування для ЕОМ усіх класів; локальні обчислювальні мережі; пристрої введення-виводу інформації; засоби введення і маніпулювання текстовою і графічною інформацією; засоби архівного зберігання великих об'ємів інформації та інше периферійне устаткування сучасних ЕОМ; пристрої для перетворення даних із графічної або звукової форм представлення даних у цифрову і назад; засоби і пристрої маніпулювання аудіовізуальною інформацією (на базі технологій мультимедіа і «Віртуальна реальність»); системи штучного інтелекту; системи машинної

графіки; програмні комплекси (мови програмування, транслятори, компілятори, операційні системи, пакети прикладних програм та ін.); сучасні засоби зв'язку, що забезпечують інформаційну взаємодію користувачів як на локальному рівні (наприклад, у рамках однієї організації або декількох організацій), так і на глобальному (в рамках всесвітньої інформаційної мережі Інтернет) [29; 30].

На основі проведеного дослідження можемо зробити висновок, що сучасні засоби ІКТ стали не лише джерелом інформації, а й провідником у глобальному інформаційному просторі. Продукти та рішення новітніх ІКТ дають змогу сучасним користувачам цифрового світу створювати контент, надавати до нього доступ і керувати ним із будь-якого пристрою в будь-якому місці та в будь-який час.

Підвищення компетентності викладачів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), створення і використання інформаційно-освітнього середовища, що стимулює становлення нової культури педагогічного мислення – актуальні завдання вищої школи.

Використання сучасних педагогічних технологій у навчальному процесі ВНЗ створює нові можливості реалізації принципів індивідуалізації і диференціації навчання, позитивно впливає на розвиток пізнавальної діяльності студентів, їхньої творчої активності, свідомості, сприяє їх самоосвіті.

Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку освіти є STEM-орієнтований підхід до навчання. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує майбутніх фахівців до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Сьогодні існує декілька варіантів цього терміну:

STEM=Science+Technology+Engineering+Mathematics (природничі науки, технологія, інжиніринг, математика) – використовується у вищій школі. Також являється найбільш популярним варіантом цього терміну.

STEAM=Science+Technology+Engineering+Arts+Mathematics (природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика) – використовується в середній школі.

STREAM=Science+Technology+Reading+Writing+Engineering+Arts+Mathematics (природничі науки, технологія, читання, письмо, інжиніринг, мистецтво, математика) – використовується у молодшій школі.

Так як тема даного дослідження становить підготовку фахівців у вищій школі, тому буде доцільніше надалі використовувати саме STEM варіант цього терміну.

Хоча єдиного розуміння цього поняття немає, навіть там, де зародилася STEM-освіта - у США. Кожна країна визначає його самостійно. Загальним розумінням у світі є те, що така система освіти навчає дитину жити у реальному швидкоплинному світі, який постійно змінюється, вміти реагувати на ці зміни, критично мислити, бути загально розвиненою творчою особистістю. Діти, що проходять навчання за такою системою, беззаперечно стають лідерами соціуму, легко адаптуються та знаходять своє місце в житті.

Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент у поєднанні з інноваційними технологіями. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін. Наприклад, за кордоном музикантів навчають не тільки музикувати, але і використовувати комп'ютерні програми для створення музичних творів.

Взяті окремо чотири предмети STEM визначаються таким чином:

- наука є визначенням природного світу, у тому числі законів природи, пов'язаних з фізикою, хімією, біологією, а також оперуванням або

застосуванням фактів, принципів, концепцій, пов'язаних з цими дисциплінами;

- технологія включає в себе всю систему людей і організацій, знань, процесів і пристроїв, які входять до створення та функціонування технологічних артефактів, а також самі артефакти, тобто продукти технологічної діяльності;

- інжиніринг є сукупність знань про дизайн та створення продуктів і способу вирішення проблеми. Інжиніринг використовує поняття науки та математики, а також технологічні процеси та інструменти;

- математика вивчає закономірності і взаємозв'язки між величинами, цифрами та формами. Математика включає теоретичну математику і прикладну математику.

Як бачимо, розпочатий рух впровадження STEM-освіти в Україні не обмежується певними віковими рамками для студентів.

У Проекті Концепції STEM-освіти в Україні зазначається «STEM-освіта - категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвиток розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня.»

На міжнародному рівні визначено наступні ключові заяви, з якими не можуть не погодитися українські фахівці:

- STEM - освіта – має починатися з раннього дошкільного віку і продовжуватися в студентські роки.

- Мова науки – англійська. Найбільш значимі наукові ресурси публікуються англійською мовою, у 60 з 196 країн світу англійська має статус офіційної мови.

- Гендерний підхід у навчанні: потрібні програми STEM-освіти для дівчаток.

- STEM - освіта має будуватися на патріотизмі і любові до своєї країни.

- Наука повинна захоплювати, займатися наукою має бути цікаво, доступно і радісно.

Реалізація ідей STEM-освіти потребує використання таких засобів, які допоможуть краще засвоювати науково-технічні знання, розвиватимуть навички критичного мислення, стимулюватимуть інтерес студентів до інженерних і технічних спеціальностей.

Засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у освітньому процесі. Вони виконують такі основні функції: інформаційну, практичну, креативну, контрольну.

Види засобів STEM-навчання досить різноманітні, їх склад залежить від рівня розвитку науки, техніки та інформаційних технологій:

- друковані методичні засоби: підручники, електронні підручники. Навчальні посібники, картки-завдання, навчальні інструкції, навчальні алгоритми;
- наочне приладдя: натуральне – обладнання, прилади, інструменти, матеріали, зразки тощо; образне (зображувальне) – фотографії, репродукції картин художників, плакати; знаково – символічне – знакові моделі. Графіки, схеми, таблиці;
- технічні засоби навчання: інформаційні – відеоапаратура (комп'ютери, мультимедійні технології, кінопроектори, проекційні екрани різноманітних моделей, слайдпроектори, інтерактивні дошки, проекційні столики тощо) та контролюючі – тренажери, прилади для діагностики процесів.

Використання засобів STEM-освіти дає можливість студентам здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, засвоювати науково-технічні знання, розвивати навички критичного мислення.

Найбільш поширені засоби, що використовуються у STEM- освіті: конструктори, робото-технічні системи, електронні пристрої, відеоігри, 3D-

принтери, моделі, що використовуються у авіамоделюванні, лабораторні прилади тощо.

Об'єктивна необхідність використання засобів STEM-освіти зумовлена їх суттєвим впливом на процес розуміння і застосування інноваційних технологій.

Отже, завданням сучасної освіти є впровадження STEM- освіти та створення педагогічних умов для розвитку творчого потенціалу особистості, самостійного критичного мислення .

Впровадження в освітній процес методичних рішень STEM-освіти дозволить поєднати науку зі шкільними знаннями, сформувати в студентів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему; уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків; уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення; гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції; оригінальність, відхід від шаблону; здатність до перегрупування ідей та зв'язків; здатність до абстрагування або аналізу; здатність до конкретизації або синтезу; відчуття гармонії в організації ідеї.

Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх фахівців в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науково- технологічний потенціал студентів, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішення проблем, комунікації та командної роботи. В той же час розроблена модель потребує подальшої апробації, удосконалення методичного супроводу та моніторингу ефективності, що є предметом подальших досліджень.

1.3 Дидактичні можливості використання інтегрованих підходів в професійній підготовці фахівців

Методологічною основою для розробки і вдосконалення будь-якої методики навчання є дидактика – розділ педагогіки, що розглядає теорію навчання. Предметом дидактики є «не тільки процес навчання, але і умови, необхідні для його протікання (зміст, засоби, методи навчання), а також отримувані результати, їх діагностика і оцінка» [36, с. 54]. Завдання дидактики полягають в тому, щоб описувати і пояснювати процес навчання і умови його реалізації, а також розробляти досконалішу організацію процесу навчання, нові навчальні системи, нові технології навчання.

В Кулагин виділив такі основні дидактичні вимоги, що висуваються до здійснення професійно-педагогічної діяльності із застосуванням засобів інформаційних технологій:

- 1) мотивованість в доцільності використання різних засобів інформаційних технологій в навчальному процесі;
- 2) чітке визначення ролі, сфери, місця і часу використання засобів інформаційних технологій;
- 3) взаємозв'язок засобів інформаційних технологій з іншими видами вживаних технічних засобів навчання;
- 4) органічне поєднання що пред'являється за допомогою засобів інформаційних технологій навчання матеріалів із змістом і логікою заняття;
- 5) облік психолого-педагогічних аспектів використання інформаційних технологій в навчанні; комплексне з'єднання традиційних форм навчання з інформаційними технологіями навчання і побудова на цій основі цілісної ефективної дидактичної системи;
- 6) відповідність методики навчання із застосуванням засобів інформаційних технологій загальної стратегії проведення навчального заняття;

7) забезпечення стійкого зворотного зв'язку в навчанні між вчителем і учнем; забезпечення високого ступеня індивідуалізації і диференціації навчання [38, с. 14].

Як зазначає Н. Дементієвська, ІКТ дозволяють, перш за все, розробку навчального забезпечення дидактичного процесу на основі ІКТ, які включають такі складові: технічні пристрої, програмне забезпечення, навчальне забезпечення [39, с. 175].

Для ефективної професійної діяльності, окрім питань практичного оволодіння інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ) на рівні вмінь і навичок, учитель повинен володіти відповідною методикою, розробка якої – актуальне питання педагогіки. Постає потреба в пошуку нових концептуальних підходів, специфічних дидактичних принципів використання ІКТ у навчально-виховній діяльності.

Як зазначає Т. Белявцева, принципи навчання – це «керівні ідеї, нормативні вимоги до організації і здійснення освітнього процесу» [40, с. 11].

Принципи навчання розглядаються як загальні вимоги, які ставить середовище системи навчання (суспільство, природа, людина) до самої системи. Вони визначають, а, точніше, вказують на спрямованість процесу навчання» [41, с. 12]. Принципи не є раз і назавжди встановленими категоріями, вони постійно поглиблюються й видозмінюються.

Т Белявцева зазначає: «Розкриваючи дедалі глибше і повніше принципи навчання, ми все більше наближаємося до розкриття суті закономірностей, формою яких вони є» [40, с. 12].

В процесі дослідження, нами проаналізовано принципи, що є загальноприйнятими в традиційній дидактиці: принцип наочності, доступності, свідомості й активності, системності й послідовності, науковості, зв'язку теорії з практикою [42, с. 38].

Вказані принципи визначають цільові установки навчання, але, як зазначає І. Береза, – «не дозволяють регламентувати цілісний навчальний

процес у динаміці розвитку його основного компонента - навчальній діяльності учнів». [41, с. 18].

Нами також розглянуто принципи, що, як зазначає І. Волощук, відповідають тенденціям сучасної освіти: принцип врахування індивідуальних особливостей учнів, їхніх вікових відмінностей та закономірностей розвитку; принцип цілеспрямованості й цілісності у навчанні (об'єднує «чотири групи цілей: освітню, виховну, розвивальну і політехнічну), коли навчання, розвиток і виховання будуть відбуватися як цілісний, єдиний процес»; принцип урахування вікових особливостей учнів та оптимального вибору методів і засобів навчання; принцип формування пізнавального інтересу учнів та рефлексії (мотивація до усвідомленого навчання); принцип контролю й корекції знань [42, с. 4].

Постає необхідність виважено поєднати загальнодидактичні й власне дидактичні принципи навчання з принципами ІКТ, які мають примножити ефективність існуючої системи навчання.

В контексті нашого дослідження. ми розглядаємо ІКТ як засіб навчання, що може частково видозмінювати методику уроку .

До того, як визначити принципи застосування ІКТ, звернімо увагу на те, яким чином доповнюються загальнодидактичні принципи навчання специфікою ІКТ. Так, наприклад, принцип наочності полягає у використанні всіх органів чуття з навчальною метою. ІКТ дозволяють наочно представляти не тільки те, що можливе для безпосереднього сприйняття органами чуття, а й те, що виражається абстрактними законами й моделями (схеми, електронні таблиці, діаграми, карти знань).

Відповідно до принципу доступності, навчальний матеріал має бути зрозумілим і разом з тим викликати напруження розумових сил.

Засоби ІКТ можуть генерувати завдання градаційної складності. Це відповідає принципу особистісно-орієнтовного навчання.

Принцип свідомості й активності в поєднанні з ІКТ дозволяє повною мірою розглядати учня як суб'єкта навчальної діяльності. Використання ІКТ

за принципом зв'язку теорії з практикою розширює можливості вчителя тоді, коли немає можливості виконати практичну діяльність безпосередньо: ІКТ зможуть моделювати цю діяльність [43, с. 10].

До специфічних принципів використання ІКТ у навчанні будь-яких предметів (у тому числі й на уроках технології) належать:

- принцип доцільності (ІКТ варто використовувати лише тоді, коли обійтись без них практично неможливо);
- принцип дотримання санітарно-гігієнічних норм;
- принцип варіативності (можливість швидкої заміни способу вивчення матеріалу);
- системний підхід до добору програмних засобів навчання;
- принцип мінімізації позапредметних відомостей (зведення до мінімуму організаційно-супроводжувальної інформації щодо процесу керування електронною програмою, увімкнення й налаштування комп'ютера тощо).

Як зазначає Т. Туркот, дидактичні можливості ІКТ дозволяють у процесі освітньої діяльності реалізувати наступні форми інформаційної взаємодії з дидактичними цілями [44, с. 120-125]:

- взаємодія віддалених учасників процесу навчання між собою: вчителя і учня або класу, наприклад, при електронному листуванні, організації дискусій через телеконференції і відеоконференції;
- взаємодія учасників процесу навчання з віддаленими джерелами інформації, наприклад, при здійсненні пошуку та систематизації інформації, переміщення (навігації) по гіпертекстовим ресурсів глобальної мережі.

При цьому за часом інформаційної взаємодії можливі два варіанти:

- всі учасники процесу навчання одночасно знаходяться в безпосередньому діалоговому режимі за комп'ютером, утворюючи синхронну взаємодію;
- учасники навчання знайомиться з навчальними матеріалами або виконують деяку дію за комп'ютером не одночасно з усіма, а в зручний для себе час, утворюючи асинхронну взаємодію.

Наочні дидактичні матеріали на заняттях в професійних закладах у загальноосвітніх навчальних закладах виконують такі функції:

- ознайомлення з явищами і процесами, що не можуть бути відтворенні в старшій школі;
- ознайомлення з зовнішнім виглядом предмету в його сучасному вигляді і в історичному розвитку;
- наочне уявлення про порівняння чи зміну характеристик явища або процесу;
- етапи експлуатації, виготовлення або проектування виробу;
- наочне уявлення про будову предмета і принцип його дії, управління ним, техніку безпеки;
- ознайомлення з історією науки і перспективами її розвитку [23, с. 28].

Використання електронних дидактичних матеріалів дозволить вчителю [45, с. 41]:

- індивідуалізувати, диференціювати та інтенсифікувати процес навчання (оптимальність поєднання індивідуальної, групової, колективної роботи навчання на уроці);
- посилити мотивацію навчання за рахунок використання різних видів діяльності і джерел інформації (комп'ютер не є новиною на уроках інформатики, але є новим засобом на уроках інших предметів);
- формувати вміння орієнтуватися в проблемі і шукати шляхи її вирішення (комп'ютерне дослідження та моделювання);
- змінити характер пізнавальної діяльності учнів (підтримка особистих намагань учнів сформувати власний стиль навчальної роботи);
- діагностувати помилки і оцінки результатів;
- здійснювати контроль із зворотним зв'язком за наслідками діяльності учня;
- візуалізувати навчальну інформацію;
- моделювати та імітувати об'єкти, що вивчаються або досліджуються, (комп'ютер може не тільки створити модель, а й дозволяє змінити умови

демонстрування, відтворивши інформацію з оптимальним темпом її сприймання учнем);

- забезпечити доступ до мережі інформації (доступ до Інтернету, електронних довідників і т. д.);
- формувати інформаційну компетенцію вчителя та учнів.

Застосування ІКТ у навчанні висуває перед дидактикою і педагогікою низку проблем. Так, наприклад, виникає питання щодо форми представлення знання в навчальному процесі, маються на увазі і традиційні тексти, наочні матеріали, і нові форми, що створюються по аналогії з інформаційними: текст, що ділиться на блоки або інакше структурований, тезаурус, гіпертекст та інші.

У свою чергу форми представлення знань полегшують пошуки засобів, їх уявлення в дидактичному процесі і методів по переробці інформації, тобто навчально-пізнавальних операцій, методів навчання [46, с. 13].

Яким же чином власне дидактичні принципи навчання учнів на заняттях в професійних закладах можуть бути співвіднесені з принципами використання ІКТ?

Слід визначити, що собою являють сучасні ІКТ: комп'ютер, комп'ютерний клас, проектор, сенсорна дошка, локальна мережа, мережа Інтернет, периферійні пристрої (принтер, сканер, веб-камера, пульт для презентацій тощо), телевізор, аудіосистеми (звукові колонки, навушники, мікрофон). Апаратну складову обов'язково супроводжує інтелектуально-інформаційна складова:

- базове та прикладне програмне забезпечення (операційна система, програми роботи з текстом, відео, графікою, звуком);
- педагогічне програмне забезпечення (електронні засоби навчального призначення, програми роботи в локальній мережі, програми тестування);
- бібліотеки наочності (відео й кіно, фото й малюнки, аудіозаписи й музика, презентації);
- ресурси Інтернет та інформаційне навчальне середовище (фахові сайти, електронні бібліотеки тощо).

Запровадження інформаційно-комунікаційних (мультимедійних) технологій на уроках художньо-естетичного напрямку, як засобів формування творчих здібностей учнів – це не данина моді, а необхідність сьогодення, оскільки більшість дітей ознайомлюються з комп'ютером набагато раніше, ніж це їм може запропонувати школа.

Проникнення сучасних методів і засобів ІКТ в освітню практику, в тому числі і на уроки , відкриває нові можливості. Це новий і надзвичайно ефективний, потужний і багатофункціональний засіб творчого розвитку учнів. Їх використання привчає учня жити в інформаційному середовищі, сприяє залученню школярів до інформаційної культури.

Для прикладу, у процесі пояснення етапів виготовлення виробів чи послідовності побудови моделей виробів в лінійній перспективі учням доцільно продемонструвати навчальні презентації або відеоролики, які показують етапами побудови макету виробу. Для забезпечення наочності при вивченні зазначеної та інших схожих тем, нами підібрано комплекс навчальних відеофільмів та презентацій, які структуровано на блозі вчителя технологій Фільченкова Сергія Павловича у вкладці «Мультимедійні презентації до уроків» (рис. 1.1)

На основі власного досвіду використання навчальних відеофрагментів на заняттях в професійних закладах, а також на основі аналізу літературних джерел [24, 26, 27], можемо сформулювати ряд вимог до навчальних відео. Зокрема, вважаємо, що відеоінформація повинна супроводжуватися питаннями розвиваючого характеру, які викликають учнів на діалог, коментування того, що відбувається.

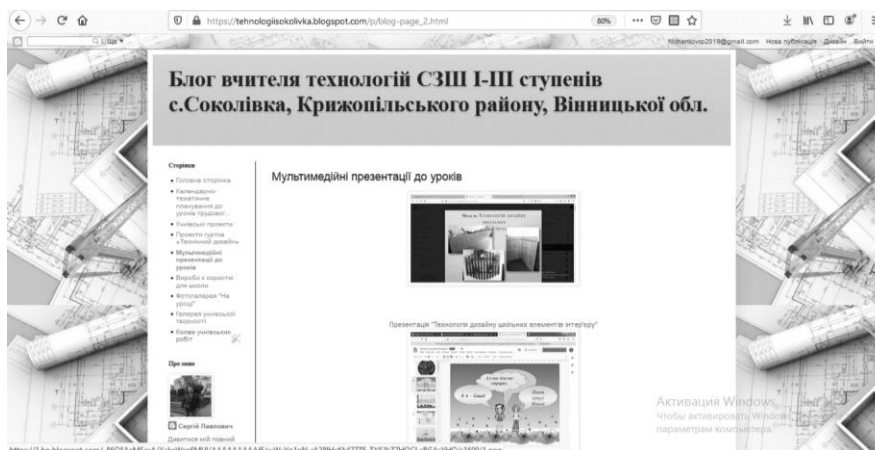


Рис. 1.1 Комплекс навчальних мультимедійних презентацій до уроків, розміщених на блозі вчителя

Переконані, що у жодному випадку не варто допускати перетворення учнів в пасивних споглядальників. Бажано замінити звуковий супровід відеофрагменту живою мовою вчителя.

Як зазначає В. Бойчук, комп'ютеризовані уроки технологій передбачають урахування об'єктивних можливостей, вікових особливостей розвитку і практичного художнього досвіду учнів, тісні внутрішні зв'язки з іншими предметами [33].

Цікавим методом використання ІК у процесі формування творчих здібностей учнів вважаємо «Інтерактивні комп'ютерні ігри», що містять завдання та дозволяють організувати фронтальну, групову та індивідуальну роботу, провести моніторинг навчальних досягнень учнів (рис.1.2).

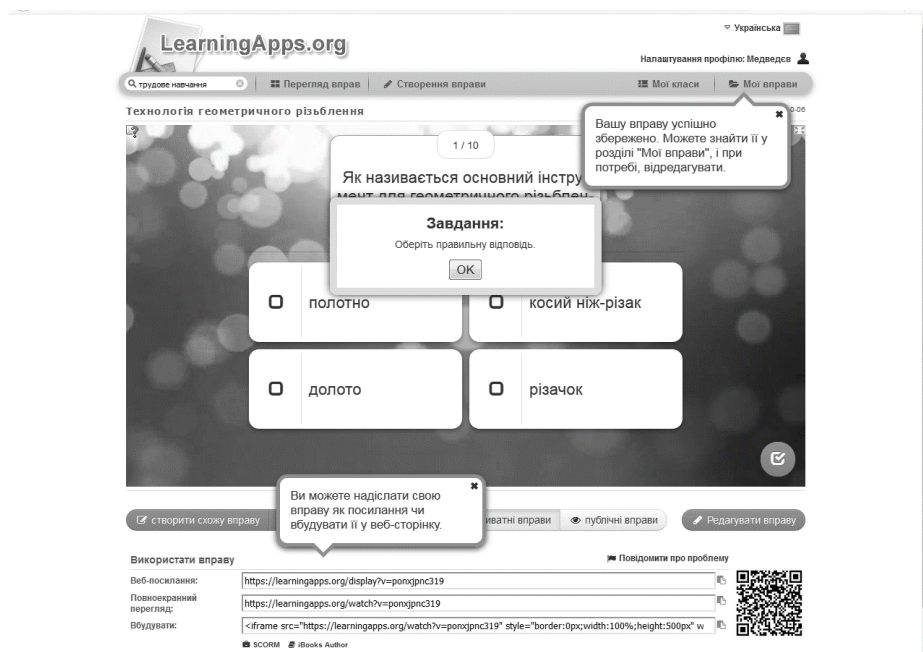


Рис. 1.2. Інтерактивна Learning- вправа «Технологія геометричного різьблення»

Такі інтерактивні вправи можна створювати як локально, так і з використанням мережевих хмарних сервісів.

Одним з таких сервісів став апробований нами в процесі дослідження сервіс Learning Apps (рис.1.2).

Learning Apps є додатком Web 2.0 для підтримки освітніх процесів у навчальних закладах різних типів. Це конструктор для розробки інтерактивних завдань за різними предметними дисциплінами для застосування на уроках і в позакласній роботі [26, с. 100].

Цей сервіс розробляється як науково-дослідний проект Центру Педагогічного коледжу інформатики освіти РН Берн у співпраці з університетом м. Майнц та Університетом міста Циттау / Герліц (Німеччина) [46, с. 100].

Сервіс містить галерею загальнодоступних інтерактивних завдань, яка щодня поповнюється новими матеріалами, які створені викладачами різних країн.

Сервіс Learning Apps має зрозумілий інтерфейс користувача на 5 мовах, для вибору потрібної мови необхідно в правому верхньому кутку вибрати

відповідний прапорець. У даному середовищі можна швидко створити інтерактивні завдання за зразками галереї Learning Apps. Важливо відзначити, що правильність виконання завдань перевіряється миттєво. Перевага сервісу полягає у тому, що є можливість працювати автономно та on-line при наявності доступу до мережі Internet, а також це дозволяє зекономити час на уроці, адже не обов'язково виконувати всі вправи, оскільки завжди є можливість дати додаткове завдання учням, зокрема інтерактивні вправи, створенні з використанням онлайн-сервісу Learning Apps.

Сервіс Learningapps.org в освітньому процесі може використовуватися для активізації пізнавальної діяльності учнів; для закріплення вивченого матеріалу; в якості домашнього завдання; для організації самостійної дослідницької діяльності; для організації роботи учнів за поданням своїх результатів за допомогою цього сервісу.

Ми поділяємо думку Л. Войцещук, про те, що мультимедійна інформація відрізняється чіткістю, лаконічністю, доступністю [49].

З власного досвіду можемо зауважити, що у процесі роботи з мультимедійною інформацією на заняттях в професійних закладах учні вчаться аналізувати, висловлювати власну думку, вдосконалюють уміння працювати з персональним комп'ютером.

Вважаємо, що якщо застосування мультимедійних технологій на уроці добре продумане, заняття буде образним, наочним, цікавим, життєвим, дозволить розвивати уміння учнів працювати самостійно, в парах і групах.

Ми погоджуємося з думкою Р. Гуревича, який зазначає, що використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі сприяє підвищенню його ефективності, всебічному і гармонійному розвитку особистості учнів, розкриттю їх талантів, суттєво впливає на зміст, форми, методи і засоби навчання. Вдало підібрані комп'ютерні програми забезпечують розвиток творчих здібностей, стимулюють пізнавальну активність, емоційну сферу та інтелектуальні почуття здобувачів освіти (учнів) [46, с. 123]. Р. Гуревич також слушно

зауважує, що при цьому підвищується працездатність учнів, зацікавленість їх різними видами діяльності, поліпшується просторова уява, пам'ять, логічне мислення, розширюється їх світогляд. Тому комп'ютер має великі можливості вдосконалення навчально-виховного процесу. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у школі дозволяє отримати навички XXI століття [46, с. 34].

Найважливішою умовою, яку висуває сучасне суспільство до навчання, є конкурентоспроможність випускника, набуття ним таких якостей, як самостійно, критично і творчо мислити; грамотно працювати з інформацією (вміти збирати певні факти, аналізувати їх, робити ґрунтовні об'єктивні висновки; вирішувати певні задачі), адже сьогодні – це один із найважливіших чинників успішної людини. Саме тому важливо формувати в студентів основні компетентності з кожного предмету, адже вони спрямовані на формування саме практичних навичок.

В основі традиційного навчання лежить комунікативна модель, згідно з якою процес навчання розглядається як обмін інформацією між вчителем та студентам, увага акцентується на запам'ятовування і відтворення (схема 1).



Схема 1. Комунікативна модель

Функція вчителя – інформаційна і контролююча. Учень використовує книги, в основному, для домашньої роботи. Важко не погодитися з Володимиром Співаковським, президентом корпорації «Грант», ініціатором інновацій в українській освіті, що процес навчання в сучасних умовах повинен відбуватися інакше: «Раніше було так: взяв підручник, знайшов параграф, вивчив тему, вирішив пару завдань, запам'ятав формули, здав залік, отримав оцінку..., все забув, перейшов до наступного параграфу.

Тепер повинно бути інакше. Отримав індивідуальну задачу, склав список джерел інформації, добув їх, профільтував на достовірність, зіставив між собою цифри і думки, вибрав потрібні, приступив до конструювання нового знання. Отримав результат, презентував його соціуму (викладачу, однокласникам), заробив багатовекторну оцінку у вигляді індексу своїх власних особистісних досягнень. І приступив до наступного завдання. Це інша технологія... У підсумку кожен школяр розвиває системне, критичне і позитивне мислення, зв'язок конкретного з абстрактним. Це і є ті компетенції, про які всі говорять... І тоді мало-помалу вийде абсолютно нова система освіти, коли знання будуть плавно переходити в вміння, вміння – в навички, навички – в компетентність, компетентність – в особистісний ріст, особистісний ріст – в розум, кмітливість і перспективу успішного життя».

Тому, в порівнянні з традиційною освітою, при впровадженні в освітній процес STEM-навчання змінюється звична для нас форма викладання, коли урок побудований навколо вчителя. За STEM-методикою, в центрі знаходиться практичне завдання чи проблема. Студенти вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок.

STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки», «перевернутою освітою». І все тому, що шлях «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку практика (придумування та конструювання пристроїв і механізмів...), а вже потім, у процесі цієї діяльності, - опанування теорії і нових знань. «Перевернуте навчання» передбачає зміну ролі вчителів, які

здають свої передові позиції на користь більш тісної співпраці та спільного внеску в навчальний процес (таблиця1).

Таблиця 1.

	Традиційний підхід	«Перевернений» підхід
Учень	Робота за схемою «послухай – запам’ятай - озвуч»	Відповідальність за власне навчання. Взаємодія з усіма учасниками навчального процесу. Осмислене навчання.
ІКТ	Використання технологій та веб - інструментів у навчанні.	Зміна методів та форм роботи засобами ІКТ.
Викладач	Передача знань, утримання дисципліни	Конструювання навчальної ситуації. Формування в студентів відповідальності за навчання.
Методи	Пасивні методи подачі навчального матеріалу: від вчителя до студента.	Активні й інтерактивні методи навчання. Особистісно орієнтований підхід.
Структура навчального матеріалу	Подача теоретичного матеріалу від вчителя. Недостатньо часу на закріплення.	Удома ознайомлення з теоретичним матеріалом, в аудиторії вирішення та обговорення теми.
Роль вчителя	Передає готові знання. Демонструє, розміщує, публікує, розробляє. Супроводжує навчання та контролює.	Супроводжує навчання, проектує навчальну ситуацію. Виступає менеджером процесу пошуку та конструювання нових знань.
Роль студента	Передає готові знання, запам’ятовує та відтворює їх.	Вчиться знаходити шляхи вирішення проблеми не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. Має набагато більше

		автономності. Приймає власні рішення та бере за них відповідальність. Реалізує вивчене на практиці.
--	--	---

Українські реалії, окремі практики та перспективи впровадження такого підходу, тобто характеристика змін, які мають відбутися під час переходу до STEM-навчання подано у таблиці 2 [2].

Таблиця 2.

Реалії	Перші кроки	Результати
- окремі предмети - базові знання - придбання знань - лекційна система навчання - низький рівень мислення - грамотність - повністю прописаний підхід до навчання	- часткова інтеграція - застосування знань - розв'язування завдань - навчання моделюванням - середній рівень мислення - компетентність - частково прописаний підхід до навчання	- повна інтеграція - синтез знань - робота з проектами - дослідницький підхід у навчанні - високий рівень мислення - досвідченість - відкритий підхід до навчання

Потрібно відмітити такі переваги STEM-освіти:

по-перше, за STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Майбутні фахівці вчаться знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб і помилок;

по – друге, STEM-освіта – це творчий простір світогляду дитини, де вона не тільки реалізовує свої потреби, а й готується до дорослого життя у соціумі, роблячи усвідомлений вибір майбутньої професійної діяльності;

по – третє, на відміну від класичної, в нашому розумінні, освіти, за STEM, дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між студентом та вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати прогрес. За рахунок такої автономності, дитина вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність;

по-четверте, уроки за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал. Але і закріплювати знання за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань, які можуть бути настільки цікаві, що їх трудність не викликати не прийняття у студентів.

Саме розв'язання проблем і завдань, з якими студенти можуть стикатися у своєму побуті, є запорукою того, що випускник школи буде пристосований до життя, підвищиться його мотивація до навчання, оскільки він бачитиме для чого воно здобувається. До того ж, таке навчання сприяє профорієнтації студентів, скеровує їх на здобуття потрібних нашої державі професій, які, на даний момент. Не є такими популярними серед молоді.

Руфат Азізов (генеральний директор Unimetal Group: «Освіта нового покоління») визначив 10 переваг STEM-освіти над традиційною: інтегроване навчання по «темах», а не по предметах; застосування науково-технічних знань в реальному житті; розвиток навичок критичного мислення і розв'язання проблем; підсилення впевненості у своїх силах; активна комунікація і командна робота; розвиток інтересу до технічних дисциплін; креативні й інноваційні підходи до проектування (STEM –навчання включає шість етапів: проблема (питання, задача), обговорення, конструювання, дизайн, тестування і розвиток); місток між навчанням і кар'єрою; підготовка дітей до технологічних інновацій життя; STEM як доповнення до шкільної програми.

Висновки до першого розділу

Таким чином, результати дефінітивного аналізу сучасних ІКТ в контексті підготовки вчителя технологій дозволили виокремити актуальне для нашого дослідження значення дефініції «інформаційно-комунікаційні технології» – сукупність засобів (апаратних і програмних), що використовуються для збирання, створення, обробки, збереження, розповсюдження, організації, подання, підготовки, захисту інформації, обміну й управління нею, способів та інноваційних методів їх застосування для забезпечення високої ефективності й інформатизації всіх сфер людської діяльності.

Підсумовуючи результати проведеного аналізу поняття, можемо стверджувати, що сучасні засоби ІКТ стали не лише джерелам інформації, а й провідником у глобальному інформаційному просторі. Продукти та рішення новітніх ІКТ дають змогу сучасним користувачам цифрового світу створювати контент, надавати до нього доступ і керувати ним із будь-якого пристрою в будь-якому місці та в будь-який час.

Ми з'ясували, що STEM-освіта-це:

- напрям освіти, започаткований у США з метою розвитку науково-технічних компетенцій студентів і розв'язання проблеми браку інженерних кадрів;
- один із головних трендів у світовій освіті; інтеграція чотирьох дисциплін (природничі науки, технологія, інжиніринг, математика) в єдину схему навчання, проектне та інтегроване навчання; освіта, яка закладає інтерес до дослідницької діяльності та готує дітей до життя у технологічно розвиненому житті; урок, побудований на реалізації конкретного проекту, застосуванні науково-технічних знань у реальному житті; не запам'ятовування фактів, а розуміння і формування практичних навичок і умінь; підготовка майбутніх фахівців у галузі високих технологій і комунікацій; основа економічного та інноваційного розвитку країни.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ

2.1. Цифрові технології як чинник удосконалення підготовки сучасного вчителя професійної освіти

Кінець XX – початок XXI ст. характеризується революційними відкриттями в галузі високих технологій, зокрема в царині оброблення та передавання інформації, що стало наслідком науково-технічного прогресу на цьому етапі розвитку суспільства, коли інформація стала однією з найважливіших цінностей. Активне впровадження інформаційнокомунікаційних технологій не могло не торкнутися й системи освіти, котра є основою соціально-економічного й духовного розвитку суспільства, визначає положення держави в сучасному світі й людини в соціумі. Тому саме система освіти детермінує становлення світогляду інформаційного суспільства через формування та підвищення інформаційної культури людей. Водночас, забезпечення галузі освіти теорією та практикою розроблення та використання ІКТ є одним із найважливіших напрямів процесу модернізації освіти, зокрема вищої. Актуальність використання ІКТ у навчальному процесі потребує підготовки майбутніх учителів до їх застосування. Інформаційні технології визначають як «сукупність процесів збирання, передавання, перероблення, зберігання та доведення до користувачів інформації, що реалізується на базі персональних комп'ютерів, комп'ютерних мереж і засобів зв'язку, для яких характерна наявність «дружнього» середовища роботи користувача» (В. Глушков, Ю. Данилевський, Н. Макарова та ін.). У нашому дослідженні під ІКТ розуміємо технології, що функціонують на базі електронно-обчислювальної техніки і систем зв'язку, котрі дають можливість забезпечити різні категорії користувачів послугами електронної техніки щодо збирання, передавання,

зберігання й оброблення інформації в усіх царинах суспільного життя. Розвиток сучасної інформаційної техніки спричинив виникнення якісно нових умов функціонування системи освіти. Це зумовлює необхідність вивчення особливостей впливу процесу інформатизації на модернізацію формальних і змістових аспектів навчального процесу. Щоб випускник вищої школи знайшов своє місце в інформаційному суспільстві, він має опанувати ІКТ, оволодіти навичками використання комп'ютера як інструменту повсякденної діяльності. Водночас, на думку О. Пехоти, ці технології мають полегшити опанування студентами новими знаннями, набуття ними умінь і навичок. Сучасна комп'ютерна техніка та засоби телекомунікацій надають можливість оперативно здобувати, поширювати й обробляти необхідну інформацію з навчальною метою. Тому, наголошує науковець, вчитель зобов'язаний вміти користуватися цими засобами. Відзначимо, що саме внаслідок інформатизації освіти і впровадження ІКТ у навчальний процес стало можливим забезпечення якісно нового рівня підготовки фахівців різних напрямів, а, отже, якісно нового підходу до формування професійної компетентності майбутніх учителів. Виявленню особливостей педагогічної науки в умовах використання ІКТ присвячено низку досліджень (О. Алексєєв, А. Андрєєв, В. Биков, Я. Ваграменко, Р. Гуревич, М. Жалдак, М. Кадемія, Б. Канаєв, А. Ковалів, Г. Козлакова, А. Коломієць, А. Кравцова, М. Лапчик, А. Литвин, В. Лукін, В. Майєр, Д. Матрос, Н. Морзе, І. Роберт, С. Сисоєва, І. Соколова, Н. Стадник, Б. Старіченко та ін.). У роботах цих науковців розглядаються проблеми вдосконалення освіти у зв'язку із застосуванням засобів ІКТ, досліджуються педагогічні умови зміни парадигми самого навчального процесу в напрямі як його демократизації і відкритості, так і модифікації форм навчальної взаємодії між учасниками освітнього процесу, а також розвитку та модернізації дидактичних принципів навчання на основі ІКТ. Р. Гуревич і М. Кадемія стверджують, що розвиток ІКТ, особливо Інтернет-технологій та їх використання в усіх галузях економіки дало стрімкий імпульс розвитку освіти. Нині немає навчального закладу, в якому не застосовуються комп'ютери,

інформаційно-комунікаційні технології та Інтернет. Педагоги все частіше використовують нові технічні досягнення в освітній діяльності [50, с. 6]. Проте, вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду інформатизації вказує на те, що відсутність комплексного впровадження засобів ІКТ у цілях освіти спричинила розповсюдження практики використання комп'ютера для «латання дірок» традиційної методики навчання. Таке застосування засобів ІКТ дискредитує саму ідею інформатизації освіти (І. Роберт) [51]. Зазначимо, що ІКТ умовно діляться на два класи: універсальні та професійно орієнтовані. До універсальних відносять текстові редактори, системи управління базами даних, електронні таблиці, засоби моделювання об'єктів, процесів і систем, з допомогою яких можна розв'язувати завдання в різноманітних галузях. До професійно орієнтованих належать технології, максимально адаптовані до конкретної професії та призначені для розв'язання конкретних професійних завдань: системи бухгалтерського обліку, бібліотечні системи, перекладацькі системи, навчальні системи та ін. Різновиди інформаційно-комунікаційних технологій Нині є два явно виражених підходи до ролі інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні. У першому пропонується розглядати їх як дидактичний процес, організований із використанням сукупності впроваджуваних у системи навчання принципово нових засобів і методів оброблення даних (методів навчання), що передбачає цілеспрямоване створення, передавання, зберігання й відображення інформаційних продуктів (даних, знань, ідей) із найменшими витратами і відповідно до закономірностей пізнавальної діяльності учнів (студентів). У другому випадку йдеться про створення певного технічного середовища навчання, в якому ключове місце посідають використовувані ІКТ. Отже, в одному випадку говоримо про інформаційно-комунікаційні технології навчання як процес навчання, а в іншому випадку – про застосування ІКТ у навчанні. Ми дотримуємося останнього підходу, тобто використання в навчанні вчителів технологій інформаційно-комунікаційних засобів, зокрема для художньо-графічної підготовки. У зв'язку з цим у нашому дослідженні термін «інформаційні

технології навчання» визначаємо як засоби і методи підготовки, передавання та представлення інформації студентам, які використовують комп'ютер як засіб підтримки навчального процесу, що кардинально змінює систему форм і методів навчання, котра динамічно розвивається. У зв'язку з цим, передусім, потребує вдосконалення процес використання персонального комп'ютера як інструменту реалізації тієї чи іншої педагогічної технології. Цей напрям необхідно підсилити за рахунок активного застосування сучасних технічних засобів: мультимедійних проекторів, електронних навчальних дощок, автономних навчальних комплексів. Важливою передумовою реалізації та впровадження ІКТ у навчальний процес є наявність обладнаних аудиторій із мультимедійним проектором, персональним комп'ютером для викладача, екраном або інтерактивною дошкою, а також наявність доступного інформаційного освітнього середовища, в якому проходить навчальний процес (комп'ютерних класів, електронних бібліотек, медіатек, доступ до Інтернет тощо). Проте нині ця проблема в Україні має не лише педагогічний, а й матеріально-технічний і фінансовий характер. Вартим уваги, на наш погляд, є твердження про те, що ІКТ даватиме гарні результати, коли з'явиться нове покоління педагогів, готових застосовувати цей засіб, а також методистів, які розроблятимуть методи використання ІКТ [172, с. 9]. Інформаційно-технологічна компетентність вчителя технологій є однієї з важливих складових його підготовки в сучасному інформаційному суспільстві. Розглянута характеристика передбачає: володіння педагогом навичками роботи з ІКТ; здатність знаходити та представляти потрібну інформацію; потребу в більш глибокому вивченні питань техніки і технологій; розв'язання професійних завдань різного технологічного характеру. Ефективне формування інформаційно-технологічної компетентності може бути здійснене за допомогою різних методичних матеріалів: творчі завдання, віртуальний лабораторний комплекс, комп'ютерне моделювання, комп'ютерні навчальні програми, навчальні посібники та навчальні методичні комплекси, методичні рекомендації для написання курсових і кваліфікаційних робіт. Можливості

інформаційно-комунікаційних технологій у професійній освіті вчителя технологій, зокрема художньо-графічній підготовці, розглядатимемо з урахуванням сучасних тенденцій інформатизації. Нині виокремлюються щонайменше три взаємопов'язані напрями застосування ІКТ в освіті: забезпечення аудиторних занять, електронні бібліотеки, Інтернет. У розумінні та застосуванні терміну «комплексне використання ІКТ» виокремлюють три площини: на рівні навчального закладу, на рівні навчальної дисципліни, на рівні одного року навчання окремій дисципліні [51]. Водночас науковці стверджують, що використання ІКТ у навчальному процесі буде комплексним, якщо воно передбачає: по-перше, використання ІКТ в єдиній, органічно пов'язаній, дидактично доцільній системі, коли різні засоби доповнюють і збагачують один одного; по-друге, використання ІКТ у різних видах навчальної діяльності. Ґрунтуючись на такому розумінні комплексного використання ІКТ, розглядатимемо процес формування професійної компетентності майбутніх учителів. Завдяки мультимедійності ІКТ дають змогу осмислено й гармонійно поєднувати різні види інформації, презентувати її в різних формах, таких як: зображення, включаючи фотографії, креслення, карти і слайди; записи мовлення, звукові ефекти й музика; відео, складні відеоефекти й анімаційне імітування; анімації та симуляції. Презентації, що супроводжуються яскравими зображеннями й анімацією, візуально привабливіші, ніж статичний текст, і здатні збільшувати рівень пізнавальної активності студентів. У поєднанні з гіпертекстом мультимедіа утворюють системи гіпермедіа (hypermedia – надсередовище), що містять не лише текстову, а й графічну чи візуальну інформацію. З'являється можливість поєднати текстову й графічну інформацію зі звуком, анімаційними роликами і відеофрагментами [52, с. 62]. Окрім того, віртуальна присутність користувача в програмному навчальному середовищі мобілізує всі основні канали сприйняття нової навчальної інформації – візуальний, слуховий і моторний, що починають працювати паралельно й узгоджено – таким чином, як це зазвичай відбувається в повсякденній реальності. Сприйнята таким чином

навчальна інформація, що спирається не на розсіяну, а на виробничу увагу, ефективніше піддається опрацюванню у результаті розумових операцій, надійніше зберігається в пам'яті й швидше згадується. Адже саме вибіркова увага, на думку фахівців із когнітивної психології, є основою цілеспрямованого й ефективного навчання. Важливою властивістю ІКТ є інтерактивність (або відкритість до спілкування), що дає користувачам можливість зворотного зв'язку. Інтерактивними називають засоби, що забезпечують безперервну діалогову взаємодію комп'ютера з користувачем. Ефективним є інтерактивний діалог (діалоговий режим) – пряма взаємодія між людиною і комп'ютером, комп'ютерами в мережі або між комп'ютером і периферійним пристроєм, за якого зв'язок між взаємодіючими системами не переривається. Часто його називають інтерактивним режимом, або режимом «on-line» [53, с. 31] – взаємодія користувача з програмною (програмно-апаратною) системою, яка характеризується (на відміну від діалогового, такого, що передбачає обмін текстовими командами, запитами і відповідями, запрошеннями) реалізацією розвиненіших засобів ведення діалогу (наприклад, можливість ставити питання в довільній формі, з використанням «ключового» слова, у формі з обмеженим набором символів та ін.); у процесі цього забезпечується можливість вибору варіантів змісту навчального матеріалу, режиму роботи з ним. Інтерактивний режим взаємодії користувача з комп'ютером характерний тим, що кожний його запит викликає у відповідь дію програми і, навпаки, робота останньої вимагає реакції користувача [54, с. 54]. Помітним аспектом інформатизації вищої освіти є реалізація особистісно орієнтованого навчання з використанням ІКТ. Нині визначені й розкриті специфічні принципи особистісно орієнтованого навчання в умовах використання ІКТ: урахування самоцінності індивідуума; підхід до студента як до активного суб'єкта пізнання; опора на суб'єктивний досвід студента; орієнтація на саморозвиток, самонавчання, самоосвіту студента; урахування індивідуальних психофізіологічних особливостей студента; розвиток комунікативних здібностей особистості. Стосовно підготовки вчителя

технологій ІКТ доцільно розглядати як комп'ютерно орієнтовані навчальні системи, що поділяються на три головні блоки [55, с. 50]: засоби пошуку та обміну інформації – Інтернет-сайти, електронні бібліотеки, цифрові бази даних, відкриті освітні ресурси; електронні освітні ресурси (ЕОР) – педагогічні програмні засоби, електронні навчально-методичні комплекси, системи управління навчанням; інструментальні художньо-технічні засоби – графічні редактори, спеціалізовані прикладні програми, професійні системи автоматизованого проектування (САПР) тощо. При цьому в площині цього дослідження ми вважаємо за потрібне показати: – використання ІКТ в освітньому процесі педагогічного ЗВО; – ЕОР як складову інформаційного навчального середовища, орієнтованого на формування професійної компетентності майбутніх учителів ; – мультимедійні педагогічні програмні засоби та комп'ютерна графіка в підготовці вчителя технологій; – підвищення ефективності системи формування художньо-графічної компетентності майбутніх учителів засобами ІКТ. Розглянемо детальніше комп'ютерно орієнтовані навчальні системи у підготовці вчителя технологій за трьома основними напрямками. Засоби пошуку та обміну інформації. Інформаційний пошук нині ефективно забезпечують мережеві технології, що бурхливо розвиваються, в тому числі в освіті. Освітня складова Інтернет охоплює електронну пошту (e-mail); телеконференції (Usenet); відеоконференції; можливість публікації власної інформації, створення власної домашньої сторінки і розміщення її на Веб-сервері; доступ до сучасних інформаційних ресурсів (електронні словники, довідники, енциклопедії) через довідкові каталоги і пошукові системи; чати (Chat), навчальні блоги, Вікі- технології тощо. Використання комп'ютерних мереж має низку беззаперечних переваг перед вже наявними технологіями навчання. Найважливішими з них є:

1. Розширення інформаційних ресурсів суб'єктів комп'ютерної мережі. Під'єднання до глобальної комп'ютерної мережі дає можливість користувачам одержати безоплатний доступ до величезних масивів інформації, в тому числі

навчального призначення, сучасних комп'ютерних програм, каталогів найкращих світових бібліотек, різноманітних баз даних тощо.

2. Можливість значного підвищення кваліфікації вчителя або викладача як керівної особи навчально-виховного процесу. Комп'ютерні мережі дають можливість не лише застосовувати у викладацькій діяльності широкий спектр навчальних матеріалів, а й використовувати для свого професійного зростання мережеві інформаційні ресурси, підтримувати тісні зв'язки із своїми колегами, підвищувати свою кваліфікацію шляхом дистанційного навчання за різними програмами.

3. Додаткові навчальні можливості для учнів і студентів. Доступ до Інтернету дає змогу підвищення комп'ютерної грамотності студентів, відпрацювання методик чи способів, за допомогою яких можна було б найбільш повно використовувати можливості глобальних мереж. Крім того, користувач одержує унікальну можливість використовувати різноманітні онлайнові педагогічні програмні засоби, включитися в заочні курси, що проводяться національними та зарубіжними навчальними закладами, одержати мовну практику в спілкуванні на он-лайнових конференціях, та врешті, включитись у діалог з учнями, студентами та викладачами всього світу [56, с. 274]. Інтернет-ресурси становлять найпотужніший нині засіб одержання навчальної інформації, представленої в електронному вигляді, та розв'язання різноманітних навчальних завдань. Доступ до Інтернет означає доступ до величезного сховища інформації, якість якої визначає нові властивості освіти і знань загалом.

Телекомунікаційні технології відкрили кардинально нові можливості для діяльності студентів і викладачів. Спостереження показують, що робота в комп'ютерних мережах активізує потребу студентів бути членами соціальної спільноти. Фахівці наголошують на поліпшенні взаємодії студентів через телекомунікаційне спілкування, підвищення їхнього інтересу до навчання і, як наслідок, загальне зростання успішності. Технології Інтернет відкривають перед викладачами та студентами широкі можливості доступу до

нетрадиційних джерел інформації в будь-якому куточку світу, засобів надання й маніпулювання цією інформацією, використовуючи аудіо-, відеоінформацію й гіпертекст. Водночас, для того, щоб знайти необхідний матеріал в Інтернет, необхідно осмислити поняття і визначити предметну галузь, без чого неможливо грамотно скласти запит на пошук інформації. В останнє десятиліття Інтернет змінив освітній процес. Такі ресурси, як Google, Wikipedia, WordPress, «відкрили двері» до питань, які раніше не були доступні широкій аудиторії. Студенти тепер можуть навчатися з використанням Google Maps або читати блоги відомих дослідників. Суб'єкти освітнього процесу можуть ділитися досвідом, знаннями і співпрацювати в соціальних мережах за рахунок розширення доступу до колективних знань і, тим самим, – до нових горизонтів. Інтернет дозволив освіті розширити локальні ресурси і створити великі електронні бібліотеки знань із повсякденним активним доступом до них. У відповідь на підвищення значущості соціальних послуг і спілкування створені інструменти, які пропонують безкоштовні платформи для блогів, вікі та інших сайтів соціальних мереж. Вони дозволяють усім робити посильний внесок в електронні бази знань, що постійно розширюються. Нині частина освітнього процесу переходить із реальної аудиторії в Інтернет, де реалізується обмін знаннями і співпраця. Блоги, вікі та соціальні мережі мають істотний вплив на спілкування між педагогом і студентом. Ми нині знаходимося на порозі епохи освіти 2.0, де публікації в Інтернеті та спільна робота робитимуть (і вже мають) значний вплив на її майбутнє. 154 Блоги дозволяють поділитися своїми і/або досвідом з іншими, що дозволяє одержати значну користь. Для студентів блоги дають можливість демонструвати проекти, виражати інтереси або переконання й одержувати зворотний зв'язок від ровесників (і не лише) у вигляді відповідей на актуальні питання. Педагогам блоги дають змогу організувати роботу зі студентами в позанавчальний час, підтримувати і контролювати спілкування та спільну роботу за межами аудиторій ЗВО. Вікі-технології є досконалим інструментом для відкритої співпраці й обміну знаннями, оскільки дозволяють кожному

долучитися до накопичення знань на основі ідей і проектів, які викладачі та студенти розробляють у процесі освітньої діяльності. Використання Вікі показує студентам, як може бути організована спільна робота на користь суспільства, співпраця через обмін знаннями. Соціальні мережі створюють викладачам і студентам місце для спілкування та спільної роботи з навчальних дисциплін і проектів поза межами ЗВО у режимі реального часу. Взаємодія педагогів і студентів породжує Інтернет-простір, що реалізує можливість подальшого одержання корисного досвіду. Тобто безкоштовні соціальні мережі дають освіті швидкий і простий спосіб для організації взаємодії, співпраці й обміну знаннями. Веб-технологія дає студентам можливість вибору власної освітньої траєкторії, реалізувати диференційований та особистісно орієнтований підходи до викладання навчального матеріалу. Використання Веб-технологій можливе й за відсутності доступу до Інтернет (навчальні матеріали у вигляді Веб-сайтів, розміщені на локальному сервері, на компакт-дисках або на жорстких дисках). Порівняльна легкість засвоєння Веб-технології студентами дозволяє зробити створення Веб-сайту результатом виконання навчального проекту з будь-якої дисципліни, котра вивчається. І, нарешті, Веб-технологія дає можливість проведення on-line тестування й анкетування майбутніх учителів. Усе це має істотний вплив на педагога, а освітня система переходить нині на новий рівень. Ці інструменти не дають можливості повністю розв'язати проблеми в галузі освіти, але вони, безсумнівно, допомагають викладачам і студентам одержати нові можливості для педагогічної взаємодії. У результаті розвитку ІКТ змінюються уявлення про робоче місце викладача та студента. Відбувається становлення ІКТ-насиченого освітнього середовища навчального закладу. Окрім того, перспективним є дистанційне навчання, засноване на використанні комп'ютерних телекомунікацій. Інтернет-технології дають можливість проведення дистанційного навчання: організації різних моделей дистанційної освіти, створення курсів дистанційного навчання, мережових підручників, організації самого процесу дистанційного навчання, показ відео- й

анімаційних навчальних матеріалів, що знаходяться на різних освітніх серверах, роботи над навчальними телекомунікаційними проектами, асинхронного телекомунікаційного зв'язку, організації дистанційних олімпіад і конкурсів тощо. Сервери дистанційного навчання забезпечують інтерактивний зв'язок зі студентами через Інтернет, у тому числі, у режимі реального часу. ІКТ дають доступ до баз даних із різних галузей знань, у тому числі з художньо-графічних дисциплін. Дистанційна форма навчання в педагогічному ЗВО сприяє розв'язанню таких завдань: формування навичок у галузі ІКТ; систематичне застосування ІКТ у позанавчальній діяльності; обов'язкове оволодіння ІКТ до початку дистанційного навчання. Використання ІКТ допомагають учителю в будь-який період дистанційно одержати необхідну інформацію, розширити свій світогляд, підвищити кваліфікацію і навіть здобути нову спеціалізацію. Електронні освітні ресурси. Інформатизація освітнього процесу педагогічних ЗВО в Україні нині перебуває на етапі широкого впровадження електронних освітніх ресурсів. Науковці визнають ефективність у навчанні мультимедійних електронних освітніх ресурсів, тобто електронних підручників (посібників), енциклопедій, комп'ютерних навчальних фільмів, баз даних тощо. Нині створено значну кількість різноманітних мультимедійних навчальних матеріалів та інформаційних ресурсів, що істотно підвищують якість навчальної та науководослідної діяльності студентів. Усе частіше в навчанні використовуються ІКТ, спектр яких помітно розширився: від створення педагогічних програмних засобів до розроблення цілісної концепції побудови навчальних програм, підготовки педагогів університетського рівня з цього напрямку, формування нових засобів навчання. Відповідним чином підібрані й організовані наочні засоби навчання на різного роду носіях – відеоматеріали (фільми, телевізійні програми, відеокліпи), а також статичні тематичні зображення (слайди, транспаранти, картинки, рисунки, плакати, таблиці, схеми) – давно й успішно використовуються в навчальному процесі як невід'ємна його частина, що становить найбільш доступну для сприйняття

форму подання навчального матеріалу з технологій. Вони створюють особливе предметно-мотиваційне середовище технологій, котре в силу своєї змістової сутності сприяє розвитку пізнавальної активності, творчих здібностей студентів і, в результаті, формуванню їхньої освітньої, когнітивної і комунікативної компетентності. З іншого боку, будучи усвідомленим або неусвідомленим «зовнішнім подразником», стимулом, наочні засоби навчання дають студентові додаткову психологічну опору для успішного засвоєння навчального матеріалу з технічних предметів внаслідок конкретизації абстрактного, тобто відображення й збереження в його свідомості зорових образів, що сприймаються. Отже, візуальна наочність на заняттях є тим оточенням, свого роду візуальним контекстом, без якого неможливе ефективне формування і розвиток різного роду професійних знань майбутніх учителів – як загально-навчальних, так і конкретно-предметних. Сучасні ЕОР – це навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби в електронній формі та на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, передусім – його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами. До основних видів ЕОР належать: електронний документ, електронне видання, електронні дидактичні демонстраційні матеріали, інформаційна система, депозитарій електронних ресурсів, комп'ютерний тест, електронний словник, електронний довідник, електронна бібліотека цифрових об'єктів, електронний навчальний посібник, електронний підручник, електронні методичні матеріали, курс дистанційного навчання, електронний лабораторний практикум [57]. Електронні освітні ресурси, що використовуються в освітній галузі, за їх змістом і функціональним призначенням поділяють на групи: інформаційно-довідкові матеріали (енциклопедії, довідники, словники, журнали, газети, альманахи); електронні книги для читання; навчальні фільми на CD і DVD; бібліотеки електронних наочних посібників і бази даних; методичні матеріали на електронних носіях (розробки уроків, методичні рекомендації щодо навчання, тексти й інші

контрольно-вимірювальні матеріали); комбіновані електронні засоби навчання (педагогічні програмні засоби, електронні підручники (посібники), збірники вправ і розвивальні ігри); навчально-методичні педагогічні програмні засоби для супроводження занять (демонстраційні матеріали, презентації, проекти, комп'ютерні розробки уроків тощо), створені викладачем для конкретного заняття. Інформаційно-довідкові матеріали на CD чи DVD містять значний обсяг фактологічних даних та ілюстративного матеріалу, котрий подається у більш привабливій формі, ніж на паперових носіях за рахунок анімації системи пошуку, відеофрагментів, різноманітних звукових ефектів, вікторин, тестів й інших форм контролю знань. Вони, як правило, не використовуються самостійно, а відіграють допоміжну роль як джерело інформації під час роботи над проектами, презентаціями, електронними рефератами. Електронні книги для читання та DVD-фільми, електронні наочні посібники та методичні матеріали становлять ресурс викладача, надаючи йому методичну допомогу в процесі підготовки до занять, складанні контрольних завдань, підведенні підсумків щодо одержання знань студентами, забезпечуючи текстову й графічну наочність для всієї академічної групи й управляючи процесом читання (перегляду) в контексті матеріалу, що вивчається.

Електронні навчальні посібники (підручники) є складними продуктами, у якому застосовуються досягнення сучасної техніки, що дозволяють програмно реалізовувати всі структурні компоненти навчального посібника: зміст з предметної галузі, методику навчання, тематичне мультимедіа, дизайн і художні якості. Електронний підручник включає інформацію в усіх відомих нині форматах: текст, мова, музика, фото, відео, графіка, анімація, а також комбіновані інтерактивні компоненти віртуальної реальності. Для застосування електронного підручника потрібен певний програмно-технічний комплекс. Вже згадана мультимедійність дає змогу зробити педагогічний програмний засіб інформаційно-насиченим і зручним для сприйняття, стати потужним дидактичним інструментом, завдяки своїй здатності одночасної дії

на різні канали сприйняття інформації. С. Сисоєва відзначає необхідність створення і впровадження у процесі інформатизації освіти електронних навчальних посібників на всіх рівнях навчання, оскільки це сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу за рахунок підвищення обсягів і якості надання освітньої інформації [58, с. 78]. Сучасні електронні навчальні видання дозволяють постійно підвищувати професійну компетентність, конкурентоздатність і забезпечує мобільність на ринку праці для майбутніх учителів. Педагогічні програмні засоби є провідним видом застосування ІКТ у навчанні, тому, кажучи про використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, найчастіше мають на увазі саме цю складову. Це «автоматизоване електронне навчальне видання, яке містить систематизований матеріал з певної галузі знань і реалізує можливості ІКТ з метою: подання навчальної інформації за допомогою мультимедіа; здійснення зворотного зв'язку з користувачем при інтерактивній взаємодії; контролю результатів навчання і навчальних досягнень; автоматизації інформаційно-методичного забезпечення навчально-виховного процесу й організації управління навчанням». Її функціональне призначення – надавати необхідну інформацію і керувати навчанням, враховуючи індивідуальні можливості та переваги студента [289, с. 68]. Нині нагромаджено значний фонд педагогічних програмних засобів, що базуються на застосуванні мультимедійних технологій. Умовно їх поділяють на навчальні, контролювальні й ігрові. Найбільш ефективні ППЗ поєднують ці режими, реалізуючи чотири функції навчальної діяльності: настановчу, орієнтувальну, виконавську та контрольну. За будь-якого розподілу педагогічних програмних засобів загальним і поєднаним є те, що їх робота має повністю моделювати навчально-виховний процес, в якому ППЗ виступає в ролі викладача та навчального засобу.

Педагогічний програмний засіб дозволяє впливати на три види пам'яті студента: зорову (за допомогою засобів графічного супроводу картинок, курсорів, динамічних елементів), слухову (за допомогою звукових засобів мультимедіа) і моторну (студент не просто пасивно спостерігає за роботою

педагогічних програмних засобів, а й сам бере участь у керуванні програмою). Відомо, що комплексний підхід до навчання прискорює процес запам'ятовування. Тому описана різнохарактерна дія педагогічних програмних засобів значно підвищує дієвість навчання. Включення в процес навчання всіх трьох видів пам'яті знижує навантаження на кожний вид сприйняття окремо. Крім того, враховуючи, що зазвичай у людини в процесі запам'ятовування домінує один вид пам'яті, використання всіх трьох робить педагогічний програмний засіб більш універсальним, відповідним для різних категорій студентів. Контрольовальні педагогічні програмні засоби – це комп'ютерні програми, призначені для перевірки (оцінювання) знань студентів. Контрольовальний педагогічний програмний засіб відповідає настановчій, виконавській і контрольній-оцінювальній функціям навчальної діяльності. Ігрові педагогічні програмні засоби в порівнянні зі звичайними навчальними інформаційними системами забезпечують додаткові дидактичні можливості. На думку експертів, особливо ефективні комп'ютерні ділові ігри, орієнтовані на розв'язання складних однотипних завдань групами студентів, що змагаються між собою. Спілкування, що виникає під час цього, виступає як одна з форм самовираження особистості в процесі інформаційної взаємодії з персональним комп'ютером і колегами. Наголошується особлива роль комп'ютерних розважальних ігрових програм, що роблять реальний вплив на формування світогляду сучасних студентів (учнів), конкуруючи за ступенем дії й впливу з такими інститутами, як сім'я, школа, суспільство. Нині гостро стоїть питання комплектації ЗВО мультимедійними педагогічними програмними засобами, створеними сторонніми розробниками або співробітниками цих навчальних закладів. Мультимедійні педагогічні програмні засоби, розроблені спеціалізованими компаніями, мають достатньо широку тематику – від шкільних навчальних матеріалів до серйозних професійних дослідницьких програм. Бібліотеки ЗВО можуть формувати з готових продуктів медіатеки, що дозволяють студентам не лише користуватися доступними ресурсами електронної бібліотеки, а й здійснювати

віддалений доступ через Інтернет або замовляти навчальний матеріал електронною поштою. Такі ППЗ мають низку недоліків, наприклад, обмежену кількість користувачів, неможливість внесення змін у вже готовий засіб, а також апаратну та платформну залежність. Розроблення власних мультимедійних педагогічних програмних засобів, що спрямовані на специфіку кожного ЗВО, потребує наявності в навчальному закладі підрозділів із висококваліфікованими фахівцями в галузі ІКТ, які вміють розробляти електронні курси. Поки що це неможливе в більшості педагогічних ЗВО. Зазначимо, що самостійне створення засобів зображувальної наочності з художньо-графічних дисциплін вимагає від викладача значних затрат часу й сил, хоча вони значною мірою «окупляться» підвищенням ефективності його навчально-виховної діяльності. Багатофункціональність ІКТ у процесі роботи з джерелами інформації різного типу (або його мультимедійними властивостями) дозволяє створювати і використовувати у підготовці вчителя технологій педагогічні програмні засоби, основною характерною рисою котрих, з точки зору навчальних технологій, є інтерактивна наочність – ефект занурення в навчальне програмне середовище та взаємодія з ним. Це особливий і вищий нині вид наочності, що спочатку створюється автором-розробником ППЗ, дає можливість користувачу «вступати в діалог» із персональним комп'ютером унаслідок наявності певного набору опцій, що супроводжуються ефектами анімації. Це демонструється в заданому темпі послідовності кадрів, що змінюються один за іншим. При цьому студент програмується на здійснення цілеспрямованих інтелектуальних зусиль, пізнаючи логічні зв'язки, характер взаємодії між предметами і явищами, тобто засвоює не окремі статичні образи, а смислові схеми, що є близьким до набуття досвіду самостійного дослідження. З точки зору когнітивної психології візуальний контекст, по-перше, дає студентові зовнішнє посилення, що підсилює та підкріплює його очікування – змістовну антиципацію, а по-друге, формує суттєвий стимул для сприйняття нової інформації, чи зв'язок стимулів та очікувань, – ще раз доводить положення, відоме будь-якому педагогу-

практику: різноманітний за формулю стимул, що презентується з високою частотністю і підкріплюється візуальним контекстом, дозволяє не лише швидко класифікувати інформацію, що сприймається або впізнавати її, а й ефективно засвоювати на активно діяльнісному рівні, тобто переводить із рецептивної сфери діяльності в продуктивну. Під час добору мультимедійного ППЗ викладачеві необхідно враховувати своєрідність і особливості навчальної дисципліни, передбачати специфіку відповідної науки, її понятійного апарату, особливості методів дослідження її закономірностей. ІКТ мають відповідати цілям і завданням курсу навчання й органічно «вписуватися» в навчальний процес. За допомогою педагогічних програмних засобів можна представляти навчальну інформацію в різній формі; ініціювати процеси засвоєння знань, набуття умінь і навичок практичної діяльності; ефективно здійснювати контроль результатів навчання, тренаж, повторення; активізувати пізнавальну діяльність студентів; формувати й розвивати певні види мислення. Професор Д. Чернілевський звертає увагу на низку методичних цілей, які ефективно реалізуються з використанням педагогічних програмних засобів [60]. У підготовці майбутніх учителів серед таких цілей можна виокремити: індивідуалізацію та диференціацію процесу навчання; здійснення контролю з діагностикою помилок; реалізацію самоконтролю й самооцінювання; організацію тренування в процесі засвоєння навчального матеріалу та самопідготовки студентів; комп'ютерну візуалізацію навчальної інформації; проведення практикумів і лабораторних робіт; забезпечення доступу до довідкової інформації; формування інформаційно-технологічної компетентності студентів; посилення мотивації навчання. У зв'язку з цим доцільно розглядати електронні освітні ресурси (передусім, педагогічні програмні засоби як автоматизовані системи навчання), що використовуються в конкретній навчальній програмі (визначається предметним змістом, цілями і завданнями навчання), як електронні навчально-методичні комплекси (ЕНМК). Під електронним програмно-методичним комплексом розуміємо сукупність програмно-технічних засобів і реалізованих з їх використанням методів

(методик) і технологій навчання, призначених для розв'язання конкретних завдань навчального процесу. ЕНМК – дидактична система, в якій з метою активізації інформаційної взаємодії між викладачами та студентами інтегруються прикладні програмні продукти, бази даних, а також інші дидактичні засоби і методичні матеріали, що забезпечують та підтримують навчальний процес [61, с. 55]. ЕНМК складається з таких компонентів: анотація; методичні рекомендації для викладача та користувача; навчальна програма; тематичний план; робоча програма; електронний навчальний посібник; курс лекцій; лабораторні або практичні роботи; тести; самостійні роботи; контрольні роботи; творчі завдання; тематика курсових робіт; зразки виконання студентських робіт; критерії оцінювання робіт студентів; рекомендована література, ресурси Інтернет. Основними перевагами створення та застосування ЕНМК в підготовці майбутніх учителів є безперервність подання інформації (немає затримок під час зміни кадрів, відсутні такі відволікаючі чинники, як порожній світний екран тощо), інтерактивність (є можливість у разі необхідності змінити процес презентації, використати допоміжні матеріали, «приховані слайди», «гіперкнопки» для виведення на екран більш детальної інформації), можливість інтеграції в одній презентації високоякісної комп'ютерної графіки, анімації, відео- та звукових матеріалів, що справляє додаткове пізнавальне враження. Застосування ЕНМК у підготовці вчителів технологій не лише підвищить якість їхніх знань, а й забезпечить їхню готовність використовувати різні види ІКТ у подальшій освітній роботі в загальноосвітній школі. Очевидно, що ППЗ та ЕНМК на їх основі треба неодмінно дозувати в навчальному процесі, тобто добирати і використовувати лише ті, що повністю відповідають за змістом тематиці та навчальному матеріалу заняття, задуму викладача, віку й інтересам студентів.

2.2 WEB-комунікація як необхідна складова підготовки висококваліфікованого фахівця

Якщо розглядати поняття професійної компетенції, то це саме і є знання, уміння і навички отримані студентами в обраній професії під час освітнього процесу. Крім того, сучасний випускник повинен мати навички критичного мислення, проявляти уяву та творчість, вміння швидко аналізувати ситуацію.

STEM-освіта — це категорія, що визначає педагогічний процес як технологію формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей студентів. Рівень таких якостей визначає: конкурентоспроможність на сучасному ринку праці; здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності.

STEM-технології вимагають від студентів великих здібностей до критичного мислення, вміння працювати як в команді так і самотійно.

STEM — це великий вибір можливостей професійного розвитку, надання студентам доступу до технологій. Сьогодні, коли світ перетинається комп'ютерними мережами, діти створюють цифровий контент, обмінюються ним та використовують його в великих масштабах. Вони запускають веб-сайти, знімають фільми на телефони, створюють власні ігри тощо. Всі ці можливості реалізуються в мережі Інтернет.

Інтернет сьогодення є найважливішою соціально-економічною комунікацією нашої цивілізації. Глобальна мережа відображає функціонування різних галузей суспільства та забезпечує інформаційний сервіс спілкування, дозвілля та інших видів професійної діяльності особистості. Мережа Інтернет необхідна всім викладачам і студентам незалежно від предмету вивчення. Інтернет як технічний засіб розвитку особистості істотно сприяє її самореалізації та розширює соціальні можливості. Користувачі мережі не тільки "споживають" інформацію, а й постійно поповнюють її різними інформаційними ресурсами.

Відомо, що мережа Інтернет не проектувалась спеціально для системи освіти, але системи освіти в усьому світі скористувалися можливостями Інтернету, які задовольняють основні вимоги дидактики до технічних засобів навчання. STEM-освіта дозволяє в повній мірі використовувати всі можливості веб-комунікацій для навчання молодії, здатної успішно реалізовуватися в сучасному мінливому світі.

Веб-комунікація— спілкування за допомогою глобальної комп'ютерної мережі Інтернет. Комунікація за допомогою Інтернету виявляється у двох аспектах: 1) здійснення обміну інформацією між різними суб'єктами комунікації за допомогою голосу, відео, текстових повідомлень, документів, файлів та ін.; 2) спілкування між комунікантами-людьми .

З точки зору навчання, веб-комунікації надають такі можливості:

- публікацію навчально-методичної інформації в гіпермедійному вигляді;
- спілкування між суб'єктами й об'єктами навчального процесу в Інтернеті;
- дистанційний доступ до інформаційних ресурсів, віддалених бібліотечних каталогів і файлів електронних бібліотек, до файлів користувачів, а також до баз даних і знань;
- дистанційне використання віддалених обчислювальних ресурсів і дистанційних лабораторних практикумів.

Основні варіанти використання Інтернет-ресурсів студентом за завданням викладача:

- різні види домашніх завдань, спрямовані на пошук запропонованої викладачем інформації: статистичних даних, документів, фактичних матеріалів, ілюстрацій тощо з конкретної теми. При цьому пошук здійснюється як у вільному режимі, так і в ресурсах, наданих педагогом. Результатом цієї роботи може бути як повідомлення із заданої теми, так і анотований перелік посилань. Обидва види спрямовані на розвиток вмінь студентів здійснювати реферування інформації і є більш прийнятними, ніж

просто "скачування" з сайту результатів чужої праці.

- участь у різного роду видах дистанційної освіти. Самостійне навчання з використанням ресурсів Інтернету і дистанційне навчання — це не синоніми. Дистанційне навчання може бути корисним для самоперевірки, ліквідації прогалин у знаннях, для формування навичок. Величезні телекомунікаційні можливості Інтернету можна використати для організації дистанційного навчання й для організації спілкування за допомогою форумів, чатів і відеоконференцій. Освітні ресурси Інтернету можуть успішно використовуватися викладачем в режимах online або off- line.

- участь майбутніх фахівців в інтелектуальних змаганнях. Останнім часом все більшої популярності серед студентів набувають Інтернет-олімпіади. Студент, що бажає взяти участь в такій олімпіаді, реєструється на сайті і виконує відповідні завдання.

- класична проектна робота: порівняльне вивчення, дослідження тих чи інших явищ, фактів, подій, статистики, окремих сайтів, навіть думок, висловлених на форумах для виявлення певної тенденції чи ухвалення рішення, розробки пропозицій. Метод проектів якнайкраще підходить для використання Інтернет-ресурсів, адже в його основі лежить розвиток не тільки пізнавальних навичок студентів, але й уміння самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі. Викладач може підказати джерело інформації або зорієнтувати думку студентів у необхідному напрямку для самостійного пошуку. Але в результаті студенти повинні самостійно або ж спільними зусиллями розв'язати проблему, застосувати необхідні знання інколи з різних галузей, здобути реальний і конкретний результат. Проектна діяльність студентів дозволяє їм виступати в ролі авторів, творців, підвищує творчий потенціал, розширює загальний кругозір.

Види сучасних веб-комунікацій, які можна використовувати в навчально-виховному процесі під час підготовки кваліфікованих працівників, а саме підвищувати професійну компетенцію майбутніх фахівців:

- Веб-сайти, призначені для організації обміну навчальною

інформацією між студентом та викладачем, автором навчального курсу чи іншим студентом.

- Статичні навчальні сайти
- Освітні портали та мережі
 - <http://www.osvita.org.ua/>
- Ресурси навчальних закладів
- Електронні бібліотеки
 - <http://www.ukrcenter.com/>
 - <http://www.ukrreferat.com/>
 - <http://www.nbu.gov.ua/>
- Веб-енциклопедії
 - <http://uk.wikipedia.org/>
- Інтерактивні навчальні сайти
- Системи тестування
 - <http://www.testportal.if.ua/>
- Інтерактивні тренажери
 - <http://www.yteach.com/>
- Он-лайн засоби колективної роботи
 - <http://itosvita.ucoz.ua/>
- Онлайнові системи організації навчального процесу
- Поєднання різних ресурсів в одному середовищі
- Користувачі мають власні облікові записи, які використовуються

протягом тривалого часу

- <http://dl.sumdu.edu.ua/>
- <http://disted.edu.vn.ua/>
- Програмні засоби реалізації навчання
 - Вікі
 - Онлайнові системи тестування
 - Flash
 - Moodle, AdobeConnect

➤ Служби Google

- Дистанційне навчання - форма організації навчання з використанням інформаційно-телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання та самостійну роботу студентів з матеріалами, розміщеними в мережі

- Вебінар – «віртуальний» семінар, організований з використанням Інтернет- технологій.

Всі перераховані види робіт дають навчальний ефект лише за умови використання їх як додаткових засобів навчання. Важливо, щоб вони не стали заміником спілкування між викладачем та студентом.

У сучасному педагогічному процесі Інтернет повинен не зайняти місце викладача, а стати інструментом планомірного, свідомого та ґрунтовного навчання, тому, що якість освіти визначається не лише кількістю отриманих знань.

Результатом STEM-освіти під час підготовки майбутнього фахівця повинен бути випускник, що має:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідеї.

На сучасному етапі розвитку високотехнологічного інформаційного суспільства однією з проблем сучасної загальноосвітньої школи є впровадження у навчально-виховний процес інноваційних технологій навчання. Вони ґрунтуються на нових методологічних засадах, сучасних дидактичних принципах, психолого-педагогічних теоріях, які розвивають особистість, впливають на якість засвоєння вмінь і навичок школярів, зокрема при вивченні матеріалу на заняттях в закладах освіти.

На уроках вивчається все більше нових матеріалів, сучасних технологій та обладнання. У зв'язку цим різко збільшується і об'єм інформації, яку потрібно донести учням, а, отже, виникає педагогічна проблема пошуку нових способів подання навчального матеріалу, створення і впровадження нових методів і прийомів навчання. Вирішити цю проблему на сучасному уроці можна використовуючи сучасні методи і засоби ІКТ на всіх етапах освітньої діяльності учнів.

З власного педагогічного досвіду можемо запевнити, що використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на уроках відкриває для вчителя цілу низку нових можливостей роботи на уроці:

Допомагає вчителю у найбільш доступній і привабливій формі демонструвати і вивчати матеріал, підвищуючи інтерес до уроку (Додаток А).

Дає змогу зробити навчання більш гнучким, за рахунок економії часу приділяти більше уваги індивідуальній роботі з учнями.

Дозволяє створювати та використовувати цікаві елементи інтерактивного навчання, такі як інтерактивні вправи, інтерактивні схеми, карти знань, інтерактивні плакати, «хмари тегів», тощо (Додаток Б)

Дає змогу створювати та використовувати нові способи контролю успішності учнів, зокрема такі, як інтерактивні вправи Learnig Appss, тестові оболонки (наприклад, My Test X), Google-форми, тощо. (Додаток В)

Як показує педагогічний досвід, за рахунок використання методів і засобів ІКТ в освітній діяльності, сучасні уроки суттєво відрізняються від уроків минулого, адже навчання стає інформаційно-пошуковим.

На сучасному уроці технологій вчитель з основного джерела навчального матеріалу перетворюється на координатора навчальної діяльності учнів, тобто виконує роль *тьютора*. Під час вирішення різноманітних технологічних завдань роль вчителя полягає в тому, щоб навчити учня самостійно знаходити потрібну інформацію. В цьому контексті процес формування творчих здібностей сучасного учня з позиції вчителя полягає в тому, щоб навчити дитину самостійно розвивавтися, і використовувати в процесі саморозвитку сучасні ІКТ.

Таким чином, на основі проведеного дослідження та з власного педагогічного досвіду, можемо стверджувати, що сучасні інформаційно-комунікаційні технології дозволяють вчителю створювати та використовувати цікаві, інтерактивні та багатофункціональні дидактичні матеріали. Це дозволяє робити технологій цікавими сучасними. інтерактивними, цікавими і захоплюючими для дітей

2.3. Можливості застосування інтегративних підходів на заняттях в закладах освіти

Одним з найважливіших напрямків розвитку сучасного суспільства є забезпечення сфери освіти теорією і практикою використання сучасних інформаційних технологій (ІТ), орієнтованих на реалізацію процесів навчання і виховання.

Як зазначає Т. Носенко, впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчання відкриває великі можливості для вдосконалення освітніх педагогічних методик.

Вивчення будь-якої дисципліни з використанням ІКТ дає школярам можливість для роздумів і участі у створенні елементів уроку, створює сприятливі умови для формування особистості учня та розвитку його творчих здібностей [59, с. 5-6].

Ми погоджуємося з думкою Л. Майбороди, котра зазначає, що новітні ІКТ підвищують інтерес до уроків, активізують пізнавальну діяльність, розвивають творчий потенціал учнів. Це дозволяє ефективно організувати групову і самостійну роботу на уроці, сприяє удосконаленню практичних умінь і навичок, що безперечно є одним із найважливіших аспектів на уроках трудового навчання [62, с. 5].

Комп'ютер, Інтернет, сучасні аудіовізуальні засоби навчання дають можливість максимально індивідуалізувати навчання, зробити процес навчання творчим, дослідницьким [63, с. 5].

Застосування сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі надає можливість використовувати в педагогічній практиці психолого-педагогічні розробки, такі як метод навчальних проектів та ігрову діяльність, які дозволяють інтенсифікувати навчальний процес та реалізувати ідеї розвивального навчання учнів на уроках інформатики.

Метод проектів – це дидактична категорія, що визначає систему прийомів і способів оволодіння певними практичними або теоретичними знаннями, тією або іншою діяльністю. Тому, якщо ми говоримо про метод проектів, то маємо на увазі саме спосіб досягнення дидактичної мети шляхом детальної розробки проблеми (технологію), яка має завершитися цілком реальним, практичним результатом, оформленим тим або іншим чином.

Розглядаючи метод проектів як технологію навчання, Є. Полат наводить таке визначення: метод проектів – це технологія, що включає в себе сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю.

Метод проектів – спосіб ефективної вибудови будь-якого типу діяльності. Цей метод дозволяє спланувати дослідження, конструкторську розробку, управління з метою досягнення результату оптимальним способом. У цьому сенсі будь-яка свідома діяльність є проектом, оскільки припускає досягнення цього результату і роботу з організації і планування руху до нього. Треба добре розуміти, що проект реалізації дослідження не є проектом, а

залишається дослідженням, яке організоване за допомогою проектного методу.

Практична діяльність – конструктивна і продуктивна діяльність особистості, що спрямована на розв’язання життєво значущої проблеми, досягнення прикінцевого результату в процесі цілепокладання, планування і здійснення проекту.

Неодмінною умовою проектної діяльності є наявність заздалегідь сформованих уявлень про прикінцевий продукт діяльності, етапів проектування (формування концепції, визначення цілей і завдань проекту, доступних і оптимальних ресурсів діяльності, створення плану, програм і організації діяльності з реалізації проекту) і здійснення самого проекту, включаючи осмислення і рефлексію його результатів.

Метод проектів за своєю дидактичною суттю спрямований на формування здібностей, маючи які, студент стає більш пристосованим до життя, вміє адаптуватися до умов, що змінюються, орієнтується в різноманітних ситуаціях, працює в різних колективах, тому що проектна діяльність є культурною формою діяльності, в якій можливе формування здатності до здійснення відповідального вибору. Під методом проектів у дидактиці розуміють сукупність навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють студентам набувати знання й вміння в процесі планування і самостійного виконання певних практичних завдань із обов’язковою презентацією результатів.

Не слід забувати і про те, що проектна діяльність відрізняється низкою ознак від навчально-дослідницької діяльності.

По-перше, на відміну від останньої, метод проектів націлений на всебічне і систематичне дослідження проблеми, розробку конкретного варіанту (моделі) освітнього продукту.

По-друге, для навчально-дослідницької діяльності головним підсумком є досягнення істини, тоді, як робота над проектом припускає одержання, передусім, практичного результату.

Крім того, проект, будучи результатом колективних зусиль виконавців, на завершальному етапі діяльності припускає рефлексію спільної роботи, аналіз повноти, глибини, інформаційного забезпечення, творчого вкладу кожного.

Навчально-дослідницька діяльність індивідуальна за своєю суттю і націлена на те, щоб одержувати нові знання, а мету проектування внести у межі виключно дослідження, навчаючи додатково конструюванню, моделюванню та ін. Таке навчання має здійснюватися як на матеріалі наявних навчальних предметів, так і в спеціально організованому навчальному середовищі.

На нашу думку, саме метод навчальних проектів є найбільш вдалим рішенням для організації колективної та індивідуальної роботи учнів в процесі роботи над проектом виробу. Переконані, що метод навчальних проектів – вдале рішення для формування творчих здібностей учнів на уроках . Адже, як зазначає М. Кадемія, в основі методу проектів лежить розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі, тобто, як наслідок, – само-розвиватися і розвивати свої творчі здібності. [63].

В основу «технології проектів» покладена ідея про спрямованість навчально-пізнавальної діяльності школярів на результат, який виходить при вирішенні тієї чи іншої практичної чи теоретичної значущої проблеми. Зовнішній результат можна побачити, осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності. Внутрішній результат – досвід діяльності – стає надбанням учня, поєднуючи в собі знання й уміння, компетенції та цінності.

Проаналізувавши статтю Л. Бодько «Метод проектів як засіб реалізації особистісно орієнтованого навчання» [69], можемо виділити основні переваги створення проектів на заняттях в професійних закладах:

- створює стійку позитивну мотивацію до вивчення відповідного матеріалу і самостійного вирішення прикладних завдань;

- при використанні методу проектів у учнів з'являються широкі можливості для самореалізації (вибір теми);
- формує почуття відповідальності за виконуваний обсяг робіт;
- створює умови для відносин співробітництва між учнями;
- формує навички застосування програмного забезпечення в різних прикладних областях;
- сприяє розвитку творчого підходу до вирішення завдань і формуванню вмінь пошуку і вибору оптимального їх вирішення;
- стимулює інтерес учнів до навчання через організацію їх самостійної діяльності, постановку перед ними цілей і проблем, вирішення яких веде до появи нових знань і умінь;
- за порівняно короткий термін досягається максимальний навчальний ефект – учням доводиться залучати знання з різних областей, прогнозувати результати. Знання, отримані в процесі самостійної роботи, залишаються надовго;
- дозволяє створити реально отриманий продукт (проект); – учні отримують особистісно-значущий результат, який можна побачити, осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності; – навчання стає більш цікавим і корисним [70].

Аналізуючи власний педагогічний досвід, зауважимо, що навчальні індивідуальні, групові і творчі проекти – не лише цікаві дітям, але й надзвичайно продуктивні. Застосування цього методу дозволяє задіяти всіх учнів класу. Кожен учень, отримавши завдання в межах колективного проекту, стає відповідальним і вмотивованим, адже проект буде вдалим, лише за умови виконання кожним його завдання.

На уроках у СЗШ I-III ступенів с. Соколівка, Крижопільського району, Вінницької обл. активно використовується метод навчальних проектів. Зокрема окрім діяльності в межах уроків, учні школи займаються створенням проектів макетів визначних пам'яток архітектури на заняттях гуртка

«Технічний дизайн» (Додаток Г). Власний педагогічний досвід використання методу проектів на уроках дозволяє стверджувати, що означений метод є надзвичайно ефективним, про що свідчить високий рівень навчальних досягнень учнів-учасників проекту, а також висока якість самих робіт.

Зразки учнівських проектів представлені на блозі вчителя (рис 2.1)

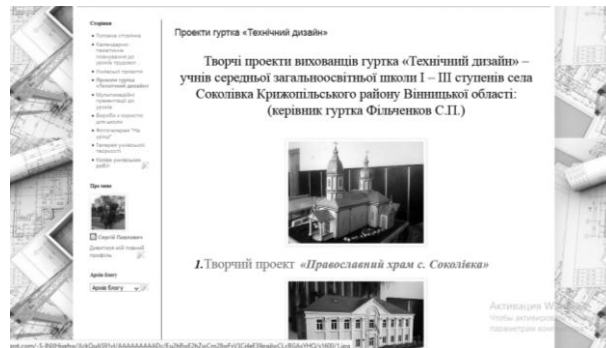


Рис. 2.1. Зразки учнівських проектів, представлених на блозі вчителя

У процесі розробки проектів вихованцями гуртка «Технічний дизайн», активно використовуються сучасні методи і засоби ІКТ, а саме програми для 3D-моделювання, для створення технічних креслень, програми для технічних обрахунків та проектної документації, програми для оформлення та презентації проектної діяльності.

З метою структурування і оформлення результатів проектної діяльності учнів на уроках , а також з метою забезпечення зворотнього зв'язку в системі «учень-вчитель», нами обрано технологію створення блогу викладача (вчителя).

Блог (Веб log, blog) - це Веб-сайт журнального типу, який дозволяє обмеженому колу користувачів (найчастіше це одна особа) розміщувати там свої дописи і надає читачам можливість коментувати кожен допис. Блоги ефективно задовольняють потребу людини до самовираження, публічного висловлення власної точки зору, спілкування з людьми, які мають подібні інтереси.

В рамках дослідження нами апробовано технологію створення і використання в освітньому процесі блогу вчителя технологій СЗШ І-ІІІ ступенів с. Соколівка, Крижопільського району, Вінницької обл. (рис. 2.2).

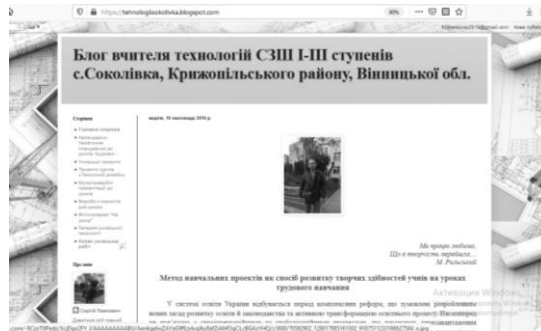


Рис. 2.2. Головна сторінка блогу вчителя технологій

У розробленому нами блозі представлено зразки учнівських проектів та робіт, а також комплекс методичних та дидактичних матеріалів до уроків технологій (рис. 2. 3; рис. 2. 4).

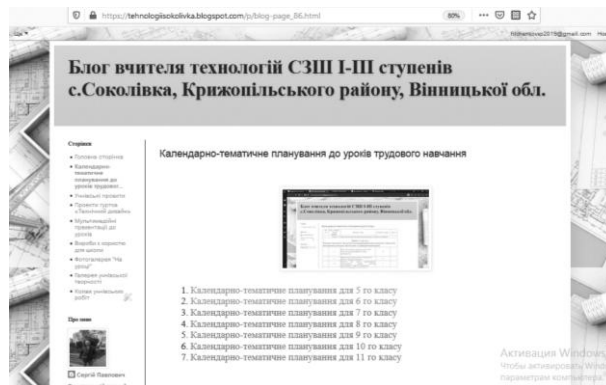


Рис. 2.3. Комплекс авторського календарно-тематичного планування до уроків (



Рис. 2.4. Комплекс авторських мультимедійних презентацій до уроків

Детальніше опис можливостей використання розробленого нами блогу викладача дивіться в додатку Г.

Основні ключові компетентності концепції Нової української школи, а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчитися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя, гармонійно входять в систему STEM–освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Мета STEM–освіти полягає у цілеспрямованому створенні зв'язків між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті розвитку природних здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час навчання, так і поза закладом. Учень не просто вчиться генерувати цікаві ідеї, але й відразу втілює їх у життя, навчається планувати свою діяльність, виходячи з поставленого завдання і наявних ресурсів, що обов'язково стане йому в нагороді у реальному житті.

Сьогодні в Україні напрямок STEM-освіти набуває все більшої популярності, STEM-підходи реалізуються у багатьох освітніх навчальних закладах і позашкільні (діяльність Малої академії наук, різноманітні програми, конкурси і олімпіади, хакатони та інше). Фахівці майбутнього мають зав'язувати задачі з використанням наукових підходів і сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Для цього необхідно приділяти увагу науковій та дослідницькій діяльності майбутніх фахівців, розвитку певних компетентностей студентів. STEM-освіта має дуже потужний потенціал, для ефективної реалізації якого потрібно впроваджувати елементи STEM у навчанні. STEM-підхід у навчанні будь-яких предметів розвиває критичне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння використовувати в своїй діяльності ІКТ. Студенти навчаються працювати над проектами в групах, командах.

Головна мета навчального предмета «Інформатика» відповідно до вимог Державного стандарту освіти – ознайомлення студентів з інформаційно-комунікаційними технологіями та формування в майбутніх фахівцях ключових компетентностей для реалізації їх творчого потенціалу і соціалізації в суспільстві. Вивчення курсу «Інформатика» сприяє формуванню і розвитку в студентів ключових компетентностей, серед яких можна виділити предметну ІКТ-компетентність, міжпредметні, комунікативні та соціальні компетентності.

ІКТ-компетентність, як предметна, передбачає впевнене критичне та безпечне використання ІТ-засобів у навчанні й повсякденному житті.

Формування інформаційної компетентності, перш за все, припускає формування універсальних навичок мислення і вирішення задач. До них відносяться уміння спостерігати і робити логічні висновки, використовувати різні знакові системи і абстрактні моделі, аналізувати ситуацію з різних точок зору, розуміти загальний контекст і приховане значення висловів, неухильно самотійно працювати над підвищенням своєї компетентності в цій сфері.

Тобто, вважається, що інформаційно-компетентний учень може визначити природу й розміри необхідної інформації. При цьому він бере участь в обговоренні проблеми, формулює запитання, що уточнюють, яка саме інформація потрібна; використовує загальні джерела інформації для ознайомлення з проблемою, визначає наявність (або відсутність) потрібних відомостей; розрізняє ключові поняття й терміни, визначає придатність потрібної інформації. Такий учень ефективно здійснює пошук потрібної інформації, використовує комп'ютер та інші технології. При цьому він знаходить найбільш прийнятні методи доступу до інформації; будує й застосовує ефективні дослідницькі стратегії (складає план, визначає ключові слова, синоніми, терміни для інформаційної потреби, добирає словник спеціальної лексики); використовує різні пошукові системи, оцінює відповідність знайденої інформації поставленій меті й визначає, чи потрібна

альтернативна інформація, інші методи пошуку; виділяє, записує, обробляє інформацію та її джерела.

Інформатика має значний потенціал для формування особистості майбутніх громадян, зокрема їх інформаційної культури, яка проявляється в навичках використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій з урахуванням норм життя і цінностей демократичного суспільства.

Міжпредметні зв'язки дозволяють застосовувати знання з різних предметів у навчальній діяльності студентів. Використовуючи такий підхід, намагатись створити на заняттях сприятливі умови не лише для цілісного та якісного засвоювання знань, але і для формування в них ключових компетентностей.

Розвиток інформаційного суспільства показав швидке старіння раніше набутих навичок, а це в свою чергу, спричинило потребу в їхньому постійному оновленні.

У професійній діяльності використовуються елементи STEM-освіти, тому що:

- STEM-освіта створює зв'язки між дисциплінами природничо-математичного циклу з технологіями для розв'язання завдань з використанням наукових підходів і сучасних інформаційно-комунікаційних технологій;
- STEM-освіта сприяє розвитку ключових компетентностей: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя;
- навчання відбувається через особистий досвід під час виконання завдань та проектів.

Упровадження STEM-освіти в навчальний процес вимагає від сучасних педагогів певного розуміння змісту науки, дослідницьких навиків, уміння вирішувати реальні проблеми та здатність до інтегрованого навчання. Це означає, що викладачі повинні бути розумними, сучасними, креативними,

здатними по-новому подивитися на свій предмет й сформувати у студентів такий же нестандартний погляд.

Для розв'язання навчальних завдань STEM-освіти педагог застосовує такі інтерактивні форми: кейс-технології; «круглий стіл»; дебати; ділові ігри; case-study; тренінги; відео конференції; «мозковий штурм»; фокус-групи; рольові ігри; групові дискусії; метод проектів.

Окрім вищезазначених основних наступні інноваційні: e-learning; m-learning; u-learning; f-learning; blended-learning; Зміна робочих зон (The Station Rotation Model); Перевернутий клас (The Flipped Classroom Model); Автономна група (The Lab Rotation Model); Індивідуальна траєкторія (The Individual-Rotation Model).

Новітня технологія педагогіки та бізнесу – хакатон – це захід, під час якого команди вирішують певну проблему в обмежений період часу. У кінці хакатону кожна з команд представляє свій результат перед журі. Переможці отримають винагороди та необхідну підтримку під час доопрацювання та запуску свого проекту. Власне кажучи, це можливість повного занурення за пару днів вплинути на сферу, яка вас цікавить, створивши конкретне рішення і представивши його світу.

Сам формат бере початок з ІТ-сфери, і походить від двох слів: Hack (зламувати) та Marathon (марафон). Проте поступово ідея інтенсивної роботи над проблемою в обмежений період часу поширилась і на інші сфери.

Головна мета хакатону – створити платформу, яка стане осередком нових ідей та інноваційних рішень сучасних проблем української освіти. А також не лише отримати готові рішення, але і сформувати активну спільноту однодумців, яка здатна буде і надалі творити зміни. Тобто об'єднати людей навколо ідей і одразу втілити їх у життя.

У діяльності сучасного педагога особливе місце посідає вміння організувати мережні співтовариства, тобто використовувати можливості сервісу Web 2.0, Web 3.0. З них найбільш поширеними і вживаними в навчальному процесі є блоги, Веб-квести, Блог-квести і технологія Вікі-Вікі.

Одним з таких напрямків є використання онлайн симулятора Tinkercad Circuits Arduino на уроках вивчення програмування у будь-якому класі.

Arduino (Ардуіно) — це апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовище розробки на мові програмування, що є підмножиною C/C++.[3]

На основі Arduino розробляють навчальні прилади, роботи, системи спостереження і безпеки, аналоги систем типу «розумний дім», гірлянди з «вогнями, що біжать», цифровий кодований замок, дистанційний пульт для керування побутовими пристроями, систему для автоматичного поливання квітів і т.п.

Але чи можна займатись проектами Arduino без самого мікроконтролера? Завдяки онлайн сервісу Tinkercad Circuits Arduino можна не тільки створювати електричні схеми та запускати емулятор електричного кола, а і підключати до проекту віртуальну плату Arduino, в яку можна завантажити працюючі скетчі (програма, код). Tinkercad – це безкоштовний, простий і водночас потужний сервіс, з якого можна розпочинати навчання електротехніці та роботехніці.

Можливості симулятора Tinkercad для розробника Arduino:

- ✓ онлайн платформа (браузер та інтернет);
- ✓ зручний графічний редактор для візуальної побудови електричних схем;
- ✓ набір попередньо встановлених моделей більшості популярних електронних компонентів, відсортоване за типами компонентів;
- ✓ симулятор датчиків та інструментів зовнішнього впливу. Ви можете змінювати показники датчиків, стежачи за тим, як на них реагує система;
- ✓ вбудований редактор коду Arduino з монітором порту і можливістю покрокової налагодження;
- ✓ готові для розгортання проекти Arduino зі схемами і кодом;

- ✓ візуальний редактор коду Arduino;
- ✓ можливість інтеграції з рештою функцій Tinkercad і швидкого створення для вашого пристрою корпусу та інших конструктивних елементів - створена модель може бути відразу ж скинута на 3D-принтер;
- ✓ вбудовані підручники і величезне співтовариство з колекцією готових проектів.

В якому ж форматі можна використовувати даний сервіс в рамках вивчення курсу інформатики. Як вже було сказано, симулятор Tinkercad дозволяє не лише створювати електричні схеми а і писати програмний код (скетч). Натиснувши на кнопку «Code Editor» та перейшовши в режим редагування коду ми опримуємо можливість створювати програму одним із двох способів: з допомогою візуальних блоків типу Scratch або використовуючи мову програмування Arduino, що основана на C/C++. Слід зауважити приємну особливість для учнів та вчителів, які не вивчають мову програмування C/C++ або ж тільки починають з нею знайомитись, при побудові скетча з допомогою блоків, код на мові програмування Arduino створюється автоматично.

За допомогою цього сервісу було розроблено практичну роботу для реалізації впровадження в STEM освітній процес (Додаток А).

Отже, використання вищезазначених сервісів, методик, технологій навчальному процесі є ефективним засобом підвищення якості навчання учнів та студентів, забезпечує сучасний підхід до формування майбутньої професійної компетентності майбутніх фахівців. Легко доступність і збереження завдань, значно спрощує витрати часу на їх створення, редагування, відстеження, сприяє творчому підходу до їх виконання, а також формуванню навичок самостійного навчання впродовж усього життя.

Висновки до другого розділу

Аналіз літературних джерел та власний педагогічний досвід дозволили нам виділити основні переваги використання блогу вчителя в освітньому процесі ЗНЗ:

- доступність інформації про проектну діяльність учнів ;
- підвищення активності та ініціативності учнів;
- набуття комп'ютерної грамотності;
- розробка сучасних дидактичних матеріалів та їх ефективне використання;

- розвиток пізнавального інтересу школярів.

- В процесі дослідження доведено, що раннє залучення в STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички, як співробітництво, комунікативність і творчість. Було з'ясовано, що за STEM-навчання в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчаться знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. Фокусувати увагу на формуванні практичних навичок, знань, умінь. Структура уроку повинна включати основні предметні знання, узагальнені (наскрізні) поняття, наукові та інженерні навички.

- 3. Використання STEM-освіти на практиці це прекрасна можливість навчити учнів мислити та знаходити необхідну інформацію, вирішувати складні завдання, приймати рішення, організовувати співпрацю з іншими учнями та вчителем. Учень вчиться створювати ідеї та втілювати їх в життя, презентувати результати власних досліджень.

- 4. Впровадження в освітній процес STEM дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця. Впровадження STEM-освіти в навчальні заклади дає принципово нову модель освіти з новими можливостями і результатами, як для вчителів, так і для учнів. Запровадження STEM-навчання має відбуватися поступово і без очікувань, на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного й компетентнісного підходів.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Організація та методика проведення педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент – це своєрідно (відповідно до завдань дослідження) сконструйований і здійснений педагогічний процес, що включає принципово нові його елементи і поставлений таким чином, що дає можливість глибше, ніж звичайно, бачити зв'язки між різними його сторонами і точно враховувати результати внесених змін [76]

З метою перевірки гіпотези магістерського дослідження, а також упровадження результатів дослідження в педагогічну практику був проведений педагогічний експеримент в умовах реального освітнього процесу на базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Для проведення експериментального дослідження нами були сформовано контрольну та експериментальну групу, з числа здобувачів СВО «магістр» спеціальності 014.Середня освіта (табл. 3.1 – 3.2).

Таблиця 3.1

Список здобувачів вищої освіти рівня «бакалавр» , спеціальності 014.Середня освіта (Трудове навчання та технологій) (ЕГ)

№ з/п	ПІБ студента
1.	Бенеда Марія
2.	Волинець Віта
3.	Бірюк Олександр
4.	Дурба Тетяна
5.	Зьомка Марія
6.	Карпук Антон
7.	Лудан Діана
8.	Миколайчук Катерина

Таблиця 3.2

Список здобувачів вищої освіти рівня «бакалавр» , спеціальності 014.Середня освіта (Трудове навчання та технологій), що входили до складу контрольної групи (КГ)

№ з/п	ІПБ студента
1.	Михальчук Олег
2.	Пухнюк Михайло
3.	Пухлик Леся
4.	Остаповець Богдан
5.	Рабоконь Олександр
6.	Слободяник Руслан
7.	Шевченко Інна
8.	Швець Максим

Для перевірки результативності експериментально-дослідної роботи оцінювались знання здобувачів вищої освіти з дисципліни «Нарисна геометрія» при вивченні модуля «Основи будівельного креслення».

У контрольній групі методика проведення, контролю та перевірки знань і умінь здобувачів вищої освіти не змінювалась, а в експериментальній групі при використовувались засоби ІКТ.

Згідно критеріїв оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського [76] та Порядку оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті [76] виділяють наступні рівні знань здобувачів вищої освіти: високий; достатній; задовільний; низький; незадовільний.

Для об'єктивного оцінювання рівня знань здобувачів вищої освіти використовувалась 100-бальна система. Відповідність між 100-бальною системою та рівнем знань наведено в таблиці 3.3.

Табл. 3.3.

Шкала оцінювання

Оцінка ECTS	Кількість балів за 100-бальною системою	Рівень знань
A	90-100	Високий
B	82-89	Достатній
C	75-81	
D	67-74	Задовільний
E	60-66	Низький
FX	35-59	Незадовільний
F	1-34	

Під час проведення педагогічного експерименту застосовувались наступні методи педагогічних досліджень:

- спостереження (предметом спостережень були здобувачі вищої освіти);
- бесіда (проводилася з здобувачами вищої освіти та викладачами під час проведення педагогічного експерименту);
- тестування (здійснено перевірку знань та умінь здобувачів вищої освіти);
- аналіз документації (вивчалися відомості академічних журналів груп).

Загалом, проведення експерименту проходило в чотири етапи: констатуючий; навчальний; контролюючий; порівняльний.

Під час констатуючого етапу було визначено вихідні дані для подальшого дослідження, а саме вхідний рівень знань і умінь здобувачів вищої освіти обох груп. Результати початкового тестування наведено в таблиці 3.4.

Табл. 3.4. Результати вхідного контролю

Контрольна група			Експериментальна група		
№	Прізвище та ім'я	Кількість балів	№	Прізвище та ім'я	Кількість балів
1	Бенеда Марія	90	1	Михальчук Олег	68
2	Волинець Віта	60	2	Пухнюк Михайло	82

3	Бірюк Олександр	77	3	Пухлик Леся	60
4	Дурба Тетяна	70	4	Остаповець Богдан	70
5	Зьомка Марія	90	5	Рабоконь Олександр	75
6	Карпук Антон	76	6	Слободяник Руслан	70
7	Лудан Діана	82	7	Шевченко Інна	65
8	Миколайчук Катерина	62	8	Швець Максим	71

В процесі навчального етапу було введено нові засоби навчання, а саме засоби ІКТ і визначено ефективність їхнього застосування.

В процесі порівняльного етапу нами було здійснено порівняння рівня знань в експериментальній та контрольній групах.

3.2 Результати педагогічного експерименту та їх аналіз

Під час контролюючого етапу було проведено повторне оцінювання рівня знань і умінь здобувачів вищої освіти обох груп. Методика проведення контролю знань здобувачів вищої освіти у контрольній групі не змінювалась, а в експериментальній групі використовувались засоби ІКТ. Результати тестування наприкінці експерименту наведено в таблиці 3.5.

Табл. 3.5. Результати тестування наприкінці експерименту

Контрольна група			Експериментальна група		
№	Прізвище та ім'я	Кількість балів	№	Прізвище та ім'я	Кількість балів
1	Бенеда Марія	90	1	Михальчук Олег	73
2	Волинець Віта	68	2	Пухнюк Михайло	90
3	Бірюк Олександр	77	3	Пухлик Леся	65
4	Дурба Тетяна	71	4	Остаповець Богдан	80
5	Зьомка Марія	90	5	Рабоконь Олександр	85
6	Карпук Антон	75	6	Слободяник Руслан	80
7	Лудан Діана	82	7	Шевченко Інна	75
8	Миколайчук Катерина	68	8	Швець Максим	81

Застосуємо статистичні методи дослідження для доведення робочої гіпотези з допомогою критерію Стюдента.

Визначення критерію Стюдента

1. Розрахунок середнього арифметичного за формулою:

$$M_1 = \sum X_1 / N_1 = 621 / 8; M_1 = 77;$$

$$M_2 = \sum X_2 / N_2 = 630 / 8; M_2 = 78,5;$$

де $\sum X_{1,2}$ - середнє арифметичне групи; $N_{1,2}$ – кількість студентів;

$$\sum X_1 = 621; \sum X_2 = 630; N_1 = 8; N_2 = 8.$$

2. Розрахунок показників варіації:

$$SS_1 = \sum X_1^2 - (\sum X_1 / N_1)^2 = 621^2 - (621 / 8)^2; SS_1 = 6025;$$

$$SS_2 = \sum X_2^2 - (\sum X_2 / N_2)^2 = 630^2 - (630 / 8)^2; SS_2 = 6227.$$

3. Знаходження міри варіацій або дисперсій:

$$S_1^2 = SS_1 / N_1 - 1; S_1^2 = 803,3;$$

$$S_2^2 = SS_2 / N_2 - 1; S_2^2 = 489,4; S_1 = \sqrt{SS_1 / N_1 - 1};$$

$$S_1 = 28,34;$$

$$S_2 = \sqrt{SS_2 / N_2 - 1}; S_2 = 22,12.$$

4. Розрахунок статистичної похибки середньої арифметичної похибки:

$$S_{M1} = \sqrt{SS_1 / N_1 (N_1 - 1)}; S_{M1} = 8,54;$$

$$S_{M2} = \sqrt{SS_2 / N_2 (N_2 - 1)}; S_{M2} = 7,82.$$

5. Визначення допустимої похибки:

$$\Delta_1 = M_1 \pm 1.96 * S_{M1}; \Delta_1 = 8,12 \pm 1.96 * 8,54;$$

$$\Delta_2 = M_2 \pm 1.96 * S_{M2}; \Delta_2 = 7,375 \pm 1.96 * 7,82.$$

6. Визначення стандартної похибки різниці середнього арифметичного:

$$S_{M1-M2} = \sqrt{S_1^2 + S_2^2 / N_1 + N_2 - 2 * (1 / N_1 + 1 / N_2)}; S_{M1-M2} = 0,8.$$

7. Визначення критерію Стюдента:

$$t = M_1 - M_2 / S_{M1-M2}; t = 0,96.$$

В результаті проведених розрахунків $t_{роз} > t_{таб}$, можемо стверджувати, що робоча гіпотеза доведена, завдання дослідження виконано, доведено доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання в процесі підготовки майбутнього вчителя, зокрема вчителя технологій

Висновки до третього розділу

Результати дослідно-експериментальної роботи засвідчили, що використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання в процесі підготовки майбутнього вчителя, зокрема вчителя професійної освіти педагогічному ЗВО, дозволить якісно змінити рівень знань з майбутніх вчителів з фахових дисциплін.

Окрім того, нами доведено, що використання описаних технологій і методів якісно змінює освітній процес, забезпечує інтенсифікацію освітньої діяльності майбутніх педагогів у сучасному ЗВО, створює необхідні умови для саморозвитку та вміння здійснювати неперервне оволодіння фаховими знаннями і застосовувати їх у своїй майбутній професійній діяльності. А також сприяє підвищенню рівня якості знань, активізує пізнавальну діяльність та спрощує підготовку, проведення та модернізацію занять.

На сьогоднішній день існує нагальна потреба в підготовці та перепідготовці вчителів, які б могли працювати в даному напрямі і перевести процес впровадження STEM-освіти з поодинокого на масовий рівень . Потрібно забезпечити навчальні заклади необхідними матеріальними ресурсами(конструкторами, комп'ютерами тощо). Переглянути підходи до оцінювання і стимулювання всіх учасників STEM-навчання.

ВИСНОВКИ

У процесі роботи над дослідженням нами проаналізовано наукову, методичну, педагогічну літературу з проблеми використання цифрових технологій у контексті підготовки вчителя. Визначено, що цифрові технології можемо характеризувати як сукупність засобів (апаратних і програмних), що використовуються для збирання, створення, обробки, збереження, розповсюдження, організації, подання, підготовки, захисту інформації, обміну й управління нею, способів та інноваційних методів їх застосування для забезпечення високої ефективності й інформатизації всіх сфер людської діяльності.

Нами досліджено дидактичні можливості використання цифрових технологій, зокрема мобільних додатків в професійній освіті. Зроблено висновок, що проникнення сучасних методів і засобів компютерних технологій в освітню практику, в тому числі і на заняття, відкриває нові можливості в організації дистанційного навчання. Це новий і надзвичайно ефективний, потужний і багатофункціональний засіб творчого розвитку здобувачів освіти. Їх використання привчає здобувача освіти жити в цифровому середовищі, сприяє залученню здобувачів освіти до цифрової культури.

Під час проведення занять викладачі активно використовують сучасне програмне забезпечення та інноваційні педагогічні технології. Для проведення лекцій та лабораторно-практичних робіт в дистанційному форматі широко використовується мережа «Інтернет», додатки Google Workspace (Google клас, Google Meet), Zoom, педагогічні програмні засоби тощо. У підготовці педагога професійного навчання та майбутніх вчителів технологій як онлайн, так і офлайн викладачі використовують підготовлені ними електронні навчально-методичні комплекси, які містять необхідні матеріали (навчальні і робочі програми, лекції, лабораторні, практичні заняття, зразки робіт учнів тощо)

На основі проведеного дослідження можемо стверджувати, що якщо застосування мобільних додатків добре продумане, заняття буде наочним,

цікавим, життєвим, дозволить розвивати уміння здобувачів освіти працювати самостійно.

Описано метод навчальних проєктів, як спосіб організації колективної пошуково-дослідницької діяльності здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання.

В рамках дослідження нами охарактеризовано можливості використання цифрових засобів на заняттях в професійних закладах в контексті інноваційної діяльності учителя в дистанційному форматі.

Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх фахівців в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науково-технологічний потенціал здобувачів освіти, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішення проблем, комунікації та командної роботи. В той же час розроблена модель потребує подальшої апробації, удосконалення методичного супроводу та моніторингу ефективності, що є предметом подальших досліджень.

Впровадження в освітній процес STEM дозволить сформувати в здобувачів освіти найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця. Впровадження STEM-освіти в освітні заклади дає принципово нову модель освіти з новими можливостями і результатами, як для вчителів, так і для здобувачів освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про Національну доктрину розвитку освіти [Електронний ресурс]. – 2002. – Режим доступу до ресурсу:
<https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.
2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. Про Національну програму інформатизації [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80>.
4. Про затвердження Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки [Електронний ресурс]. – 2005. – Режим доступу до ресурсу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1153-2005-%D0%BF>.
5. Маслоу А. Мотивация и личность / Абрахам Маслоу ; пер. с англ. – СПб. : ПИТЕР, 2003. –351 с. –(Мастера психологии)
6. Сучасні аспекти підготовки вчителів технологій [текст] : монографія / М. А. Пригодій –Чернігів : ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2011. –384 с.
7. Гончаренко С.У. Дидактична концепція змісту освіти / С.У.Гончаренко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. –К. ; Вінниця, 2002. –Вип.2. –С.22–26
8. Блауберг И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В.Блауберг, Э.Г.Юдин. –М. : Наука, 1973. –69с
9. Кострубань Р.В. Суть та практичне значення системного підходу для ефективної професійної підготовки в педагогічному коледжі / Р.В.Кострубань // Педагогічні науки : зб. наук. праць. –2014. –Вип.120. –С.79-87.

10. Королев Ф.Ф. Системный подход и возможности его применения в педагогических исследованиях / Ф.Ф.Королев // Советская педагогика. – 1970. –№9. –С.103-106
11. Тарасенко Г.С. Професійна культура вчителя : досвід дефінітивного аналізу / Г.С.Тарасенко // Культура і вчитель : зб. наук.-метод. праць. –Вінниця : ВДПУ ім. М.Коцюбинського, 2003. –С.28-32.
12. Розов Н.С. Культура, ценности и развитие образования (Основания реформы гуманитарного образования в высшей школе) [учебное пособие]. –М. : Исследовательский центр, 1991. –154 с.
13. 484.Pedagogical Constitution of Europe [Electronic resource] // Association of Rectors of pedagogical universities in Europe. –Access Mode : <http://www.arpue.org/index.php/uk/chasopys-yevropeiski-pedahohichni-studii/pedahohichna-konstytutsiia-yevropy>.
14. Зязюн І.А. Педагогічна майстерність / І.А.Зязюн. –К. : Вища шк., 2004. –422 с
15. Митник О. Розвиток професійної компетентності сучасного вчителя: реалії і перспективи / О. Митник // Початкова школа. –2009. –№ 11
16. Сікорський П.І. Модульно-рейтингова система навчання у ліцях : навч.-метод. посібник / П.І.Сікорський. –Львів : Академічний експрес, 1997. – 96с.
17. Философский энциклопедический словарь / [гл. ред. : Л.Ф.Ильичёв, П.Н.Федосеев, С.М.Ковалёв, В.Г.Панов]. –М. : Сов. Энциклопедия, 1983. –840с
18. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход : метод. пособие / А.А.Вербицкий. –М. : Высш. шк., 1991. –207 с.
19. Дехтяренко О.В. Потенциал контекстного обучения в формировании профессиональной компетентности / О.В.Дехтяренко // Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти : педагогічна майстерність, творчість, технології : зб. наук. праць / [за заг. ред Н.Г.Ничкало]. –Харків : НТУ “ХПІ”, 2007. –С.403–408.

20. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика для технических вузов : учебник / Л.Д.Столяренко, С.И.Самыгин, В.Е.Столяренко. –Ростов н/Д : Феникс, 2016. –636с.
21. Степанченко Н.І. Система професійної підготовки учителів фізичного виховання : монографія / Наталія Іванівна Степанченко. –Львів : Піраміда, 2016. –652с.
22. Гуревич Р.С. Теорія і практика навчання в професійно-технічних закладах : монографія /ГуревичРоман Семенович. –Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. –410с.
23. Махмутов М.И. Принципы обучения как системообразующий фактор взаимосвязи общего и профессионального образования в среднем профтехучилище / М.И.Махмутов, В.С.Безрукова // Взаимосвязь общего и профессионального образования учащихся средних ПТУ. –М., 1983. –С.15-31.
24. Литвин А.В. Інформатизація професійно-технічних навчальних закладів будівельного профілю : монографія / Андрій Вікторович Литвин. – Львів : Компанія «Манускрипт», 2011. –498с.
25. Ларина О.В. Информационно-коммуникационные технологии в дизайн-образовании / О.В.Ларина // Среднее профессиональное образование : ежемесячный теорет. и научно-метод. журнал. –2013. –№3. –С.50
26. ВолковаН.П. Педагогіка : [посібник для студентів вищих навчальних закладів] / Наталія Степанівна Волкова. –К.:Вид.центр «Академія», 2001. –576с.
27. Шибенюк М. О. Формування інформаційної культури і впровадження технологічних інновацій в освіту / М. О. Шибенюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : Зб. наук. пр. – Випуск 18 / Редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ ; Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – С. 44-48.

28. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие для сред. проф. образования / Е. В. Михеева. – 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 384 с.
29. Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання : термінологічний словник / М. Ю. Кадемія. – Львів : Вид-во “СПОЛОМ”, 2009. – 260 с.
30. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в міжкультурній комунікації / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, О. О. Рогульська ; за ред. проф. Р. С. Гуревича. – Вінниця : Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, 2009. – 232 с.
31. Хмельницький О. О. Інформаційна культура: Підготовка кадрів до інформаційної роботи : навч. посібн. / О. О. Хмельницький. – К. : КНТ, 2007. – 228 с.
32. Вільна енциклопедія — Вікіпедія [Електронний ресурс] // <https://uk.wikipedia.org/>. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/>.
33. Теоретичні і методичні основи художньо-графічної підготовки майбутнього вчителя технологій : монографія/ В.М. Бойчук. – Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2015.– 564 с .
34. Значенко О. П. Формування інформаційної культури майбутніх учителів гуманітарних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / О. П. Значенко. – Київ, 2005. – 22 с.
35. Фоміних Н. Ю. Підготовка майбутніх учителів філологічних спеціальностей до застосування інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / Н. Ю. Фоміних. – Ялта, 2010. – 20 с.
36. Череповська Н. І. Медіакультура та медіаосвіта учнів ЗОШ: візуальна медіакультура / Наталія Череповська. – К. : Шк. світ, 2010. –128 с.

37. Красовський О. С. Дидактичні основи формування змісту електронних підручників / О. С. Красовський // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 2. – С. 134–142.
38. Кулагин В. П. Информационные технологии в сфере образования / В. П. Кулагин, В. В. Найханов, Б. Б. Овезов., 2004. – 24 с.
39. Дементієвська Н. П. Інформаційні технології і засоби навчання / Н. П. Дементієвська, Н. В. Морзе. // Атіка. – 2005. – №36. – С. 272.
40. Белявцева Т. В. Застосування методу проектів при формуванні пізнавальної активності учнів середніх класів [Електронний ресурс] / Т. В. Белявцева, Т. О. Лобас – Режим доступу до ресурсу: <http://users.kpi.kharkov.ua/lre/MicroCAD/mcad2000/1.htm>.
41. Береза І. М. Педагогічна скарбничка «Матеріали щодо організації та планування роботи «Школи молодого вчителя» / І. М. Береза. — К. : Центр учбової літератури, 2012. – 13 с.
42. Волощук І.С. Концептуальні засади розвитку творчих здібностей школярів // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – №3. – с. 4-9.
43. Ящук С.В. Виконання основних етапів проектування на уроках / С.В. Ящук // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 2. – С. 13 – 16.
44. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / Т. І. Туркот. - К.: Кондор, 2011. - 628 с.
45. Слабко В.М. Роль та місце дизайну у технологічній підготовці школярів / В. М. Слабко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. / Редкол. : І.А.Зязюн (голова) та ін. – Вип. 27. - Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2011. – С. 80–85.
46. Гуревич Р. С. Інформаційні технології навчання : іноваційний підхід / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Л. С. Шевченко. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – 348 с.
47. Дорошенко Ю. О. Достовірність комп'ютерного тестування: навч.-метод.посібник/ Ю. О.Дорошенко, П. А. Ротаєнко— К., 2007. – 176 с.

48. Гуревич Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях : [Навчальний посібник для студентів педагогічних ЗВО і слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти] / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця : ТОВ-фірма «Планер», 2005. – 366 с.

49. Войцещук Л. Є. Інтерактивне навчання – сучасне навчання / Л. Є. Войцещук // Вісник Запорізького національного університету. – Випуск 3/2011. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vznu/ped/2011_3/index.htm.

50. Гуревич Р.С. Проектна діяльність в підготовці майбутніх педагогів / Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. –Вип. 34 / редкол. : І.А.Зязюн (голова) та ін. –Київ–Вінниця : ТОВ фірма “Планер”, 2013. –503с

51. Стариченко Б.Е. Комплексный подход к использованию информационных технологий в школе. [Электронный ресурс] / Б.Е.Стариченко. –Режим доступа : <http://ito.bitpro.ru/>.

52. Коношевський О.Л. Індивідуалізація самостійної роботи майбутніх учителів математики засобами мультимедіа: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Коношевський Олег Леонідович. –Вінниця., 2007. –229 с.

53. Указ президента України. Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні. [Электронный ресурс]. –Доступ к ресурсу: <http://dl.sumdu.edu.ua/zak1.html>.

Термінологічний словник з інноваційних методик навчання на основі

54. Інформаційно-телекомунікаційних технологій навчання/Укладач М.Ю.Кадемія;за редакцією доктора педагогічних наук, професора Р.С.Гуревича.–К., 2008. –172 с.

55. Ларина О.В. Информационно-коммуникационные технологии в дизайн-образовании / О.В.Ларина // Среднее профессиональное образование : ежемесячный теорет. и научно-метод. журнал. –2013. –№3. –С.50-51.
56. Гороль П.К. Сучасні інформаційні засоби навчання / П.К.Гороль, Р.С.Гуревич, Л.Л.Коношевський, О.В.Шестоपालюк. –К.: Освіта України, 2007. –535 с.
57. Положення про електронні освітні ресурси : затверджене Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України №1060 від 01.10.2012 [Електронний ресурс]. –Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.
58. Вишнякова Н.Ф. Креативная психопедагогика как творческое направление в психологической науке и практике [Электронный ресурс] / Н.Ф.Вишнякова. Режим доступа: http://naukainform.kpi.ua/CriMiCo/Crimico/2006/088_090.pdf
59. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: початковий посібник. – К.: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. – 184 с.
60. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям / Гончаренко С. У. Академія педагогічних наук України.– К., 1995. –42 с.
61. Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання : термінологічний словник / М. Ю. Кадемія. –Вінниця : ТОВ «Ландо ЛТД», 2009. –258 с.
62. Майборода Л.А. Методика застосування інформаційно-комунікаційних технологій у діяльності педагога професійного навчання (на прикладі професій галузі зв'язку): методичні рекомендації / Л.А. Майборода. – К. : ФО-П Поліщук О.В., 2012. – 104 с.
63. Кадемія М. Ю. Модернізація підготовки педагогів у ЗВО на основі компетентнісного підходу / М. Ю. Кадемія, С. С. Кізім // [Електронний ресурс] – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://irbisnbuv.gov.ua/cgi bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&

I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Pippo_2014_2_5.pdf

64. Метод проектів як засіб реалізації особистісно орієнтованого навчання [Електронний ресурс] // науково-методичний інтернет-журнал. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=P21Dpdf.

65. Метод проектів як засіб реалізації особистісно орієнтованого навчання [Електронний ресурс] // науково-методичний інтернет-журнал. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=P21Dpdf.

66. Войцещук Л. Є. Інтерактивне навчання – сучасне навчання / Л. Є. Войцещук // Вісник Запорізького національного університету. – Випуск 3/2011. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vznu/ped/2011_3/index.htm.

67. Пометун О. П. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. / О. П. Пометун, Л. В. Пироженко., 2003. – 192 с.

68. Коберник О. М. Проектна технологія: можливості застосування в освіті Педагогіка середньої і вищої школи // 36. наук. праць. – Випуск 36. Кривий Ріг : КПДНЗН КНУ, 2012. – С. 7–18.

69. Коберник О.М. Дидактичні основи сучасного уроку / О.М. Коберник. // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 2. – С. 3 – 7.

70. Максимюк С. П. Використання комп'ютерної техніки на уроках професійного дизайну / С. П. Максимюк., 2009. – 670 с.

71. Рева Л. В. Інноваційні підходи до вивчення інформатики [Електронний ресурс] / Л. В. Рева – Режим доступу до ресурсу: <http://reval09.ucoz.ru>.

72. Собко Р.М. Комп'ютерні технології та інтегративні підходи до навчання / Р.М. Собко, Я.М. Собко // Технологічний підхід у дидактиці. Модульне навчання професій: Матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м.

Донецьк (16 січ. 2001 р.) /АПН України, Донец. ін-т післядиплом. освіти інж.-пед. працівників. – Донецьк, 2001. – С.27–28.

73. Розвиток інформаційної культури педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів / [С. В. Алексєєва, О. Д. Гуменний, В. В. Паржницький] – К.: Знання, 2015. – 188 с.

74. Розвиток інформаційної культури педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів / [С. В. Алексєєва, О. Д. Гуменний, В. В. Паржницький] – К.: Знання, 2015. – 188 с.

75. Гуревич Р. С. Формування освітнього інформаційного середовища для підготовки кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах [монографія] / за заг. ред. доктора педагогічних наук, професора, члена-кореспондента НАПН України Р. С. Гуревича Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2015. – 420 с

76. Порядок оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті від 28. 09. 2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://inomzn.vntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/9E.pdf>

77. Коваленко О. STEM- освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США ./О.Коваленко, О.Сапрунова./Рідна школа.-2016-№4-с.46-49. Режим доступу до джерела: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rsh_2016_4_15

78. Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні.[Електронний ресурс]./О.Р.Корнієнко. Режим доступу до джерела: <http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html>.

79. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік.(Лист ІЗМО № 21. 1/10-1470 від 13.07.17 року). Режим доступу до джерела: <https://imzo.gov.ua>

80. Наказ МОН України №188 від 29.02.2016 р. «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM- освіти в Україні».[Електронний ресурс].-Режим доступу до джерела: mon.gov.ua.

81. Проект Концепції STEM – освіти в Україні[Електронний ресурс].
Режим доступу до джерела: mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf
82. Стрельникова Т. Что такое STEAM-образование? [Электронный ресурс]/Т.Стрельникова.- Режим доступу до джерела: <http://www.unikaz.asia/ru/content/chto-takoe-steam-obrazovanie>.
83. Шулікін Д. STEM-освіта[Електронний ресурс]/Д. Шулікін. -
Режим доступу до джерела: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621/>-
Назва з екрана.
84. Як надати нашим дітям STEM-освіту. 8 кроків до успішного
майбутнього. Режим доступу до джерела: <http://vynahidnyk.org/arhiv-novyn-ta-podiy/STEM.html>.
85. STEM-освіта. [Електронний ресурс].-Режим доступу до джерела:
<http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>.
86. STEM-освіта-шлях до майбутнього. //Математика в школах
України.-2017-№27 (543)-с.32-35. Режим доступу до джерела:
<https://sites.google.com>
87. Балик Н.Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н.Р.
Балик, Г.П. Шмигер // Фізико-математична освіта, – 2017. – № 2(12), С. 26–30.
Режим доступу до джерела: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2017_2_6
88. Stem-центр. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу до джерела:
<http://kafinf.tnpu.edu.ua/stem-центр/>.
89. Лісогор Л. Оптимізація професійно-кваліфікаційних параметрів як
умова підвищення конкурентоспроможності робочої сили в Україні // Україна:
аспекти праці. — 2003. — № 3. Режим доступу до джерела: <https://dse.org.ua>
90. Elaine J. Nom. What is STEM Education. - [Електронний ресурс]. -
Режим доступу до джерела: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.
91. Боярова К. В. ІНТЕРНЕТ ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ ЛЮДЕЙ
/Режим доступу до джерела:www.confcontact.com
92. Кущенко О. С. Формування культури Інтернет-комунікації

майбутніх учителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Загальна педагогіка; історія педагогіки» / О.С. Кущенко. – Запоріжжя, 2008. – 20 с. Режим доступу до джерела: <http://www.disslib.org>

93. Чемерис О. А. Якість освіти як загальна тенденція європейської інтеграції / Режим доступу до джерела: studentam.net.ua

94. Курносенко О. В. STEM - ОСВІТА: ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ ВПРОВАДЖЕННЯ / Режим доступу до джерела: tsiurupynsk-school2.edukit.kherson.ua

95. Що таке STEM-освіта у навчальному закладі / Режим доступу до джерела: www.pedrada.com.ua

96. Роміцина Л. В. Математична освіта - освіта для життя./Л. В. Роміцина//Житомирщина педагогічна. Електронний науково-методичний журнал.-16.08.2017-№3(7). Режим доступу до джерела: <http://imso.zippro.net.ua>

97. Кадемия М. Ю. Інноваційні технології в підготовці педагога вищої школи // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – [Редкол]. – [Вип. 41] Режим доступу до джерела: http://ito.vspu.net/repozitariy/Kademiia/stati/15last/5_15z41.pdf

98. Бойчук В.М. Розвиток у майбутніх вчителів технологій пізнавального інтересу до художньо-графічних дисциплін на основі інтердисциплінарних підходів / В.М. Бойчук // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. - Випуск 52: збірник наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – С. 20-26. Режим доступу до джерела: <http://ito.vspu.net/repozitariy/boytcuk/2015/2.pdf>

99. Бойчук В.М., Бойчук О.Ю. Steamосвіта як приклад інтердисциплінарної взаємодії науки і мистецтва / В.М. Бойчук, О.Ю. Бойчук // Освіта для миру: зб. наук. пр.: у 2 т. / редкол.: Кремінь В. Г. (голова); Коцур В.П., Ничкало Н. Г., Шльосер Ф. (заст. голови); Довгий С. О., Лук'янова

Л. Б., Вовк М. П., Котун К. В. (члени редколегії).- К.: Вид-во ТОВ «Юрка Любченка», 2019. - Т.2. - С 284 - 294. Режим доступу до джерела: http://ito.vspu.net/repositariy/boytchuk/2019/1_Steam.pdf

.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Комплекс мультимедійних презентацій до уроків



Рис. А. 1. Презентація на тему «Бісер, бісероплетіння, вишивка бісером»

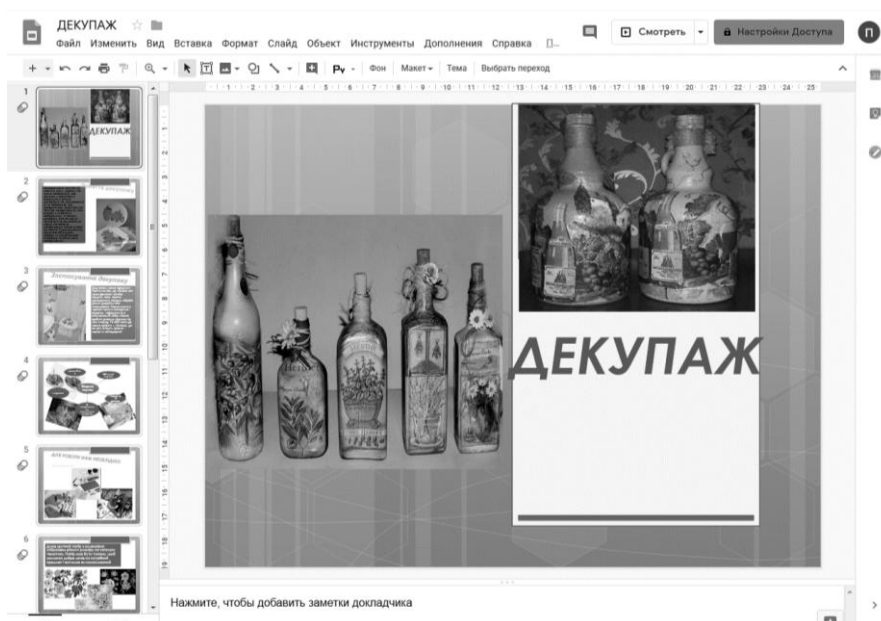


Рис. А. 2. Презентація на тему «Вивчення основ декупажу»

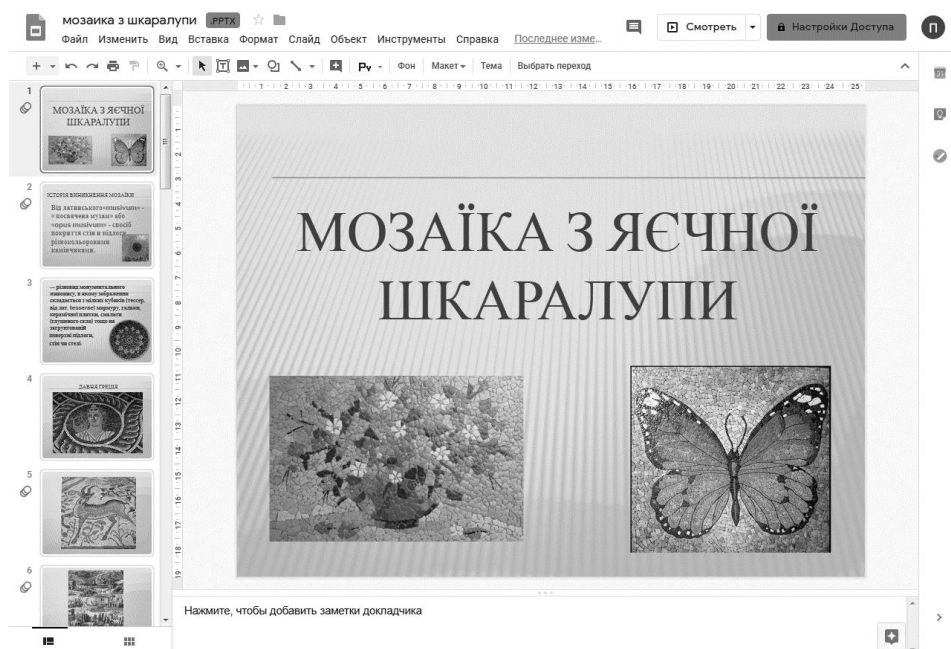


Рис. А. 3. Презентація на тему «Мозаїка з яєчної шкарлупи»

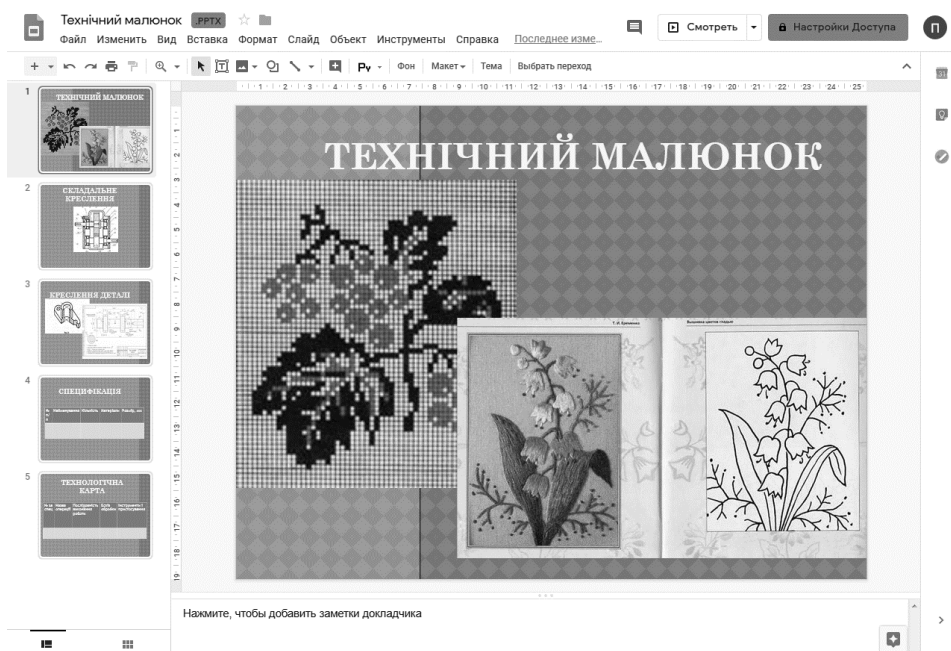


Рис. А. 3. Презентація на тему «Основи технічного малюнку»

ДОДАТОК В

Комплекс інтерактивних матеріалів для контролю знань учнів на уроках



Рис. В.1. Інтерактивний тест на тему «Технології геометричного різьблення»

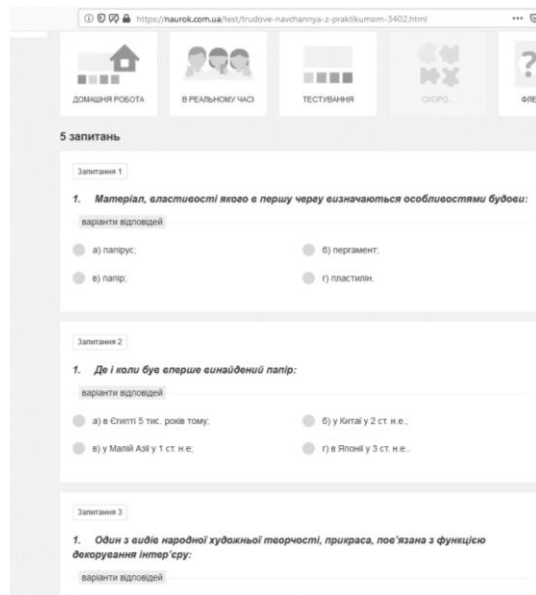


Рис. В.2. Тематичне тестування з теми «Властивості оздоблювальних матеріалів» для учнів 6 класу

6 клас

Тестові завдання №1

Яким графічним документом користуються при виготовленні виробів?

- А малюнком
 - Б ескізом
 - В кресленням
 - Г усіма названими
 - Д правильною відповіді немає
- Коли учень повинен приходити на заняття в шкільні майстерні?
- А за кілька хвилин до дзвінка
 - Б після отримання дозволу чергового
 - В після отримання дозволу вчителя
 - Г залежить від виду виконуваних робіт
 - Д правильні всі відповіді
 - Е правильною відповіді немає

Чи може учень залишити робоче місце під час занять?

- А може тоді, коли необхідно взяти додатково робочий інструмент
- Б може з дозволу чергового
- В може лише з дозволу вчителя
- Г не може в жодному разі
- Д правильні всі відповіді
- Е правильною відповіді немає

Чи можна здмухувати з робочого місця пил, тирсу, інші відходи?

- А можна із заплученими очима
- Б можна, якщо очі захищені окулярами
- В можна, якщо відходи великих розмірів
- Г не можна в жодному разі
- Д можна, якщо відходи дрібні

Який інструмент необхідно розміщувати на робочому місці?

- А весь, який призначено для обробки даного виду конструкційних матеріалів

Де на робочому місці розміщують інструменти, які використовують частіше?

- А у зручному для користування місці
- Б ближче до себе
- В спереду за межами ближньої робочої зони
- Г праворуч у межах ближньої робочої зони
- Д у будь-якому місці в межах досяжності руками

На якому зображенні показано спосіб визначення відповідності висоти слюсарного верстака зросту учня?

- А на зображенні а
- Б на зображенні б



а б

Що повинен зробити учень до початку занять у шкільній майстерні?

- А прибрати робоче місце
- Б провітрити приміщення
- В одягнути спецодяг
- Г підготувати необхідні для роботи інструменти і матеріали
- Д усе перелічене

Рис. В.3. Набір тематичних тестових завдань для учнів 6 класу

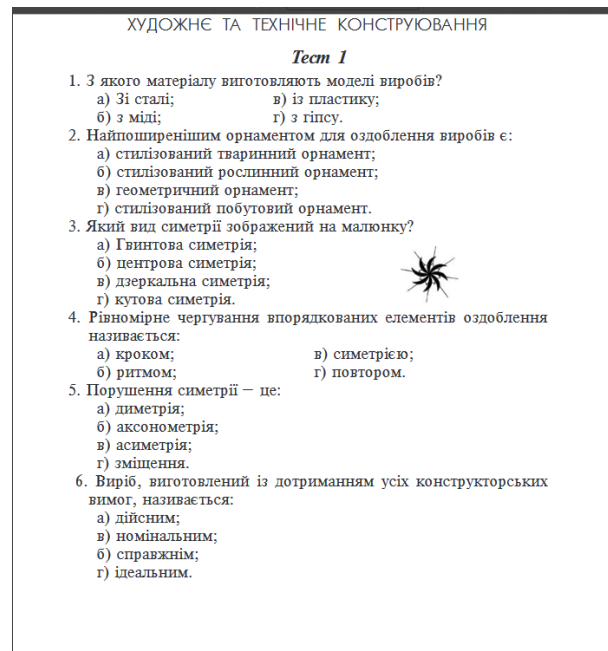


Рис. В.4. Збірник тестових завдань до уроків

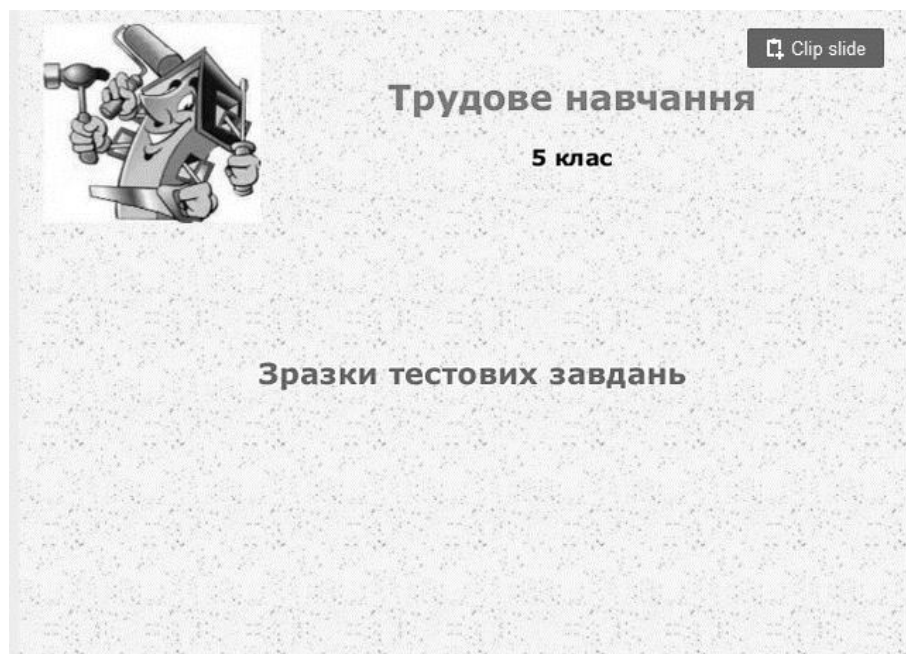


Рис. В.5. Зразки тестових завдань до уроків

ДОДАТОК Г

Блог вчителя



Рис. Г.1. Головна сторінка блогу

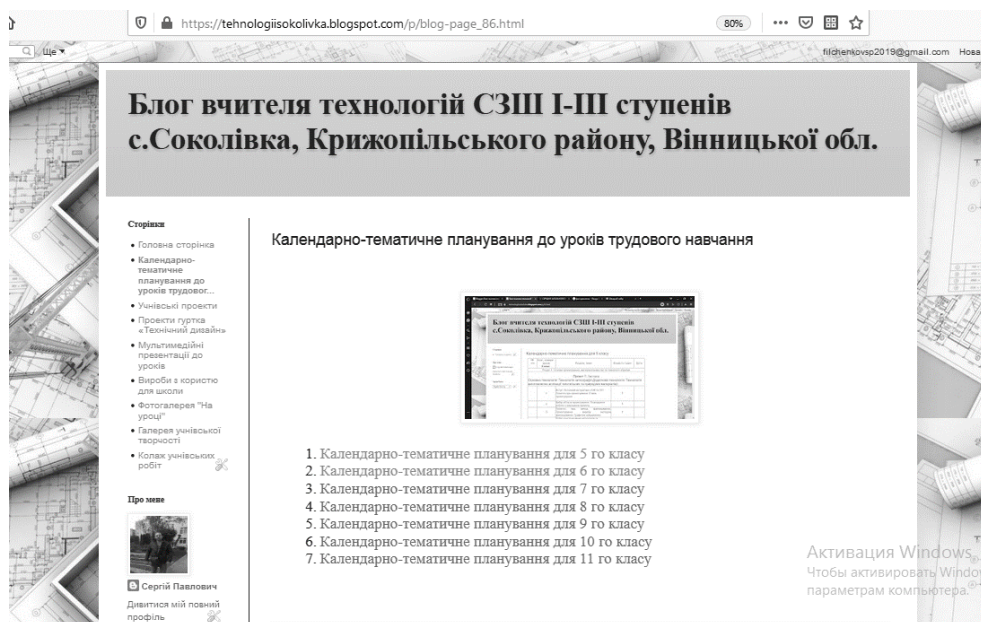


Рис. Г.2. Календарно-тематичне планування з для 5-11 класів на 2019-2020

н.р.



Рис. Г.3. Комплекс мультимедійних презентацій до уроків

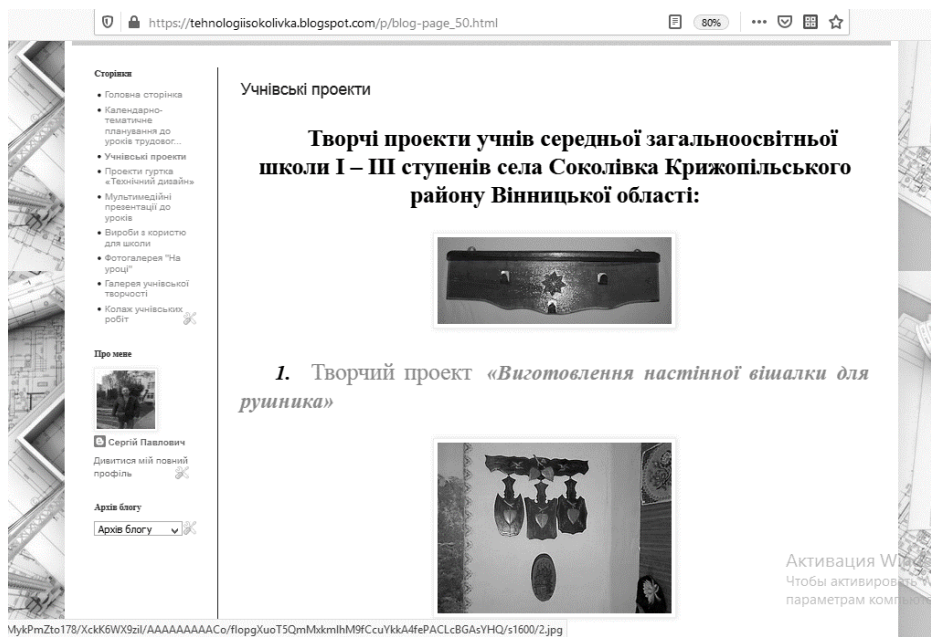


Рис. Г.4. Комплекс творчих проектів учнів середньої загальноосвітньої школи I – III ступенів села Соколівка Крижопільського району Вінницької області

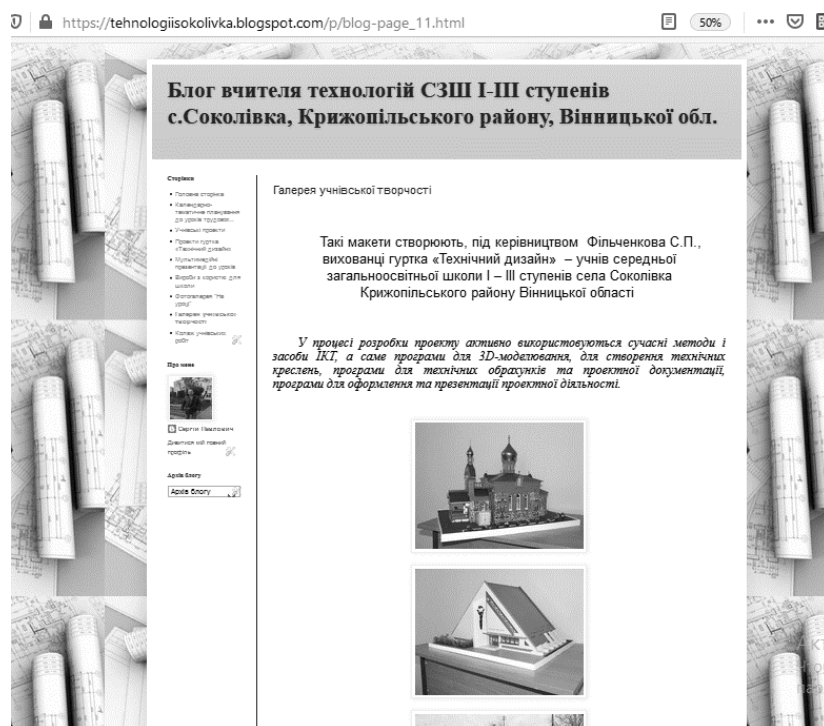


Рис.Г.5. Галерея учнівської творчості



Рис. Г.6. Фотогалерея Фотогалерея «На уроці»

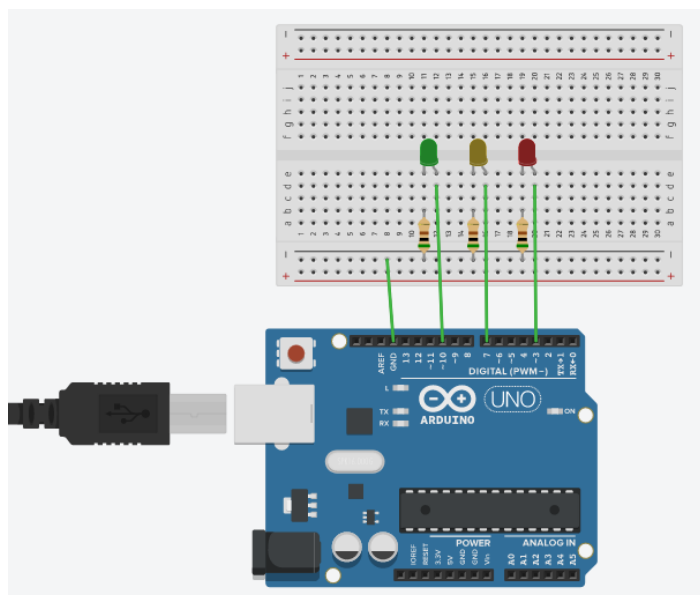
Додаток Д

Використання онлайн симулятора Tinkercad Circuits Arduino як засіб впровадження STEM-освіти на уроках інформатики

Практична робота

Побудуйте схему світлофора, за зразком (малюнок 1), використовуючи світлодіоди жовтого, зеленого та червоного кольорів. Створіть скетч (код) який дозволить червоному світлу горіти 5 секунд, жовтому – 2 секунди, зеленому – 5 секунд і знову жовтому – 2 секунди.

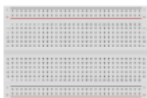
(Завдання передбачає, що студенти вже зареєстровані на сайті www.tinkercad.com та ознайомлені з основами роботи в даному



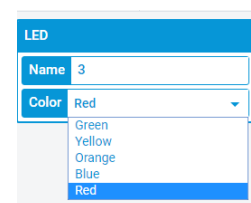
середовищі)

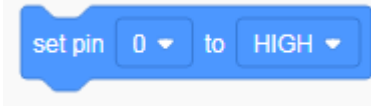
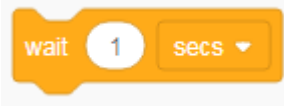
1. Зайдіть на сайт www.tinkercad.com.
2. Здійсніть вхід та відкрийте розділ **Circuits**.
3. Побудуйте схему за зразком (*мал.1*), використовуючи наступні елементи: (кнопка **Components**)

мал. 1

	Мікроконтролер Arduino Arduino Uno R3
	Макетна плата Breadboard Small
	Резистор (3 шт) Resistor
	Світлодіод (3 шт) LED

4. Приєднайте світлодіоди до 10, 7 та 3 пінів.
5. Задайте колір світлодіодам у вікні властивостей об'єкта, виділивши їх по одному.
6. Відкрийте вкладку **Code Editor** та створіть код, використайте наступні блоки:



	set pin – задає номер піна до якого під'єднано світлодіод HIGH – включає світлодіод LOW – виключає світлодіод
	чекати 1 секунду

Приклад частини програми

	Засвічується світлодіод, що під'єднаний до 7 піна Горить 2 секунди Виключається світлодіод, що під'єднаний до 7 піна
---	--

Додаткові завдання

1. Змініть час блимання світлодіодів відповідно на 7, 1 та 7 секунд
2. Переставте червоний світлодіод у 2 пін та здійсніть відповідні зміни у програмному коді.

Поміняйте опір усіх резисторів на 200 Ω . Проаналізуйте що змінилось.

(Додаток Е)

План-конспект STEM-уроку

Тема уроку: «Магнітне поле в природі і техніці»

Методична мета: методика проведення інтегрованого уроку з використанням сучасних інноваційних методів та прийомів навчання.

Навчальна мета: узагальнити й систематизувати знання по темі « Магнітне поле»; здійснити контроль знань учнів, формувати вміння порівнювати, узагальнювати, синтезувати вивчене; застосовувати знання на практиці; навчити застосовувати отримані знання для пояснення біологічних явищ; закріпити уміння і навички роботи з додатком Microsoft Office PowerPoint.

Розвиваюча мета: розвивати в учнів творчий потенціал, ініціативність, самостійність, комунікабельність, спонукати до творчого пізнання дійсності; удосконалювати вміння самостійно працювати з різними джерелами інформації, розвивати комунікативні компетенції.

Виховна мета: виховувати пізнавальний інтерес до вивчення фізики та біології, сприяти вдосконаленню навичок спілкування, формування культури спілкування; уміння оцінювати свою діяльність, здатність до дослідження; формувати компетенції саморозвитку й самоосвіти.

Тип уроку: інтегрований

Вид уроку: урок – проект

Форма проведення: дослідження

КМЗ уроку: мультимедійна система, презентація: «Магнітне поле в природі і техніці», музичні фрагменти для релаксації: «Магнітні поля», «Намагнічена вода», «Диво води», кластер «Магнітне поле. Дослід Ерстеда», кроссенс «Магнітне поле і живі організми», фішбоун «Сила Лоренца», магніти, магнітна вода.

Методи та методичні прийоми: проблемно-пошукові, інтерактивні методи: «Кластер», «Фішбоун», «Кроссенс», метод проектів, ситуаційний метод, практичний (проведення експерименту), демонстраційні методи, методи релаксації, робота в групах, Stem – методи.

Ключові компетентності: спілкування державною мовою, розуміння місця біології та фізики в системі природничих наук, інформаційні, природничі компетенції.

Міжпредметні зв'язки: історія, фізика, електротехніка, біологія, будова автомобіля, спецтехнологія, інформатика, хімія, інформатика.

(На дошці карта аномального магнітного поля України) Учнівські столи розташовані для роботи в групах. На дошці епіграф: « **Те, що ми знаємо,- обмежене, а те , чого не знаємо, - безмежне...**» П'єр Лаплас

План проведення уроку

- I. Організаційний етап. Привітання, створення робочого настрою
- I. Мотивація навчальної діяльності. Повідомлення теми і мети уроку.
- III. Актуалізація опорних знань учнів (самостійна робота з використанням відео-карток з наступною самооцінкою знань)
- IV. Узагальнення і систематизація знань (захист проекту)
- V. Оцінювання завдань. Оголошення переможців.
- VI. Підсумки уроку.

Хід уроку

I. Організаційний етап (привітання учнів, перевірка готовності до уроку)

Релакс «Магнітні поля».

Викладач. Доброго дня, шановні учні! Ви добре підготувались до уроку. Тож будьте організованими, уважними та активними. Гадаю, ви погодитесь зі мною: вміння говорити, формулювати власні думки, які вам доведеться сьогодні – це необхідні життєві навички для кожної людини. А тепер посміхніться, і саме цим смайликом, що на дошці /“Радість”/, ми хочемо передати і подарувати вам гарний настрій. Тож, до успіху!!!

II. Мотивація навчальної діяльності. Повідомлення теми, мети уроку/демонстрація слайдів презентації уроку, розповідь/

Викладач. Щойно ви прослухали музичний фрагмент, що перекликається з темою нашого уроку «Магнітні поля»/. І вам не важко здогадатись, якою буде тема нашого уроку. Це інтегрований урок - проект з фізики та біології на

тему «**Магнітне поле в природі та техніці**». Ніхто не зможе заперечити той факт, що саме фізика пояснює первинний механізм біологічної дії магнітного поля, а біологія дає для фізики як найбільше перевірених біологічних фактів. Тож і очевидно, що наша співпраця над проектом буде успішною.

Викладач. Наша планета являє собою величезний магніт і все, що на ній народжується, розвивається в постійному магнітному полі. Магнітне поле Землі не залишається постійним, воно повільно змінюється з часом. Як же діють магнітні поля на живі істоти та на людину? Позитивна чи негативна ця дія, корисна чи шкідлива? Чому ж таке важливе значення має магнітне поле?

Проблемне питання: До чого може призвести зникнення магнітного поля Землі?

Саме знання з природничих наук біології та фізики допоможуть вам дослідити проблеми впливу магнетизму на все живе на Землі. Над виконанням нашого проекту працювали групи учнів: «історики», «фізики», «біологи», «хіміки». Тож сподіваємось на злагоджену співпрацю та результативність.

Викладач Спробуємо перевірити себе, що ви вже знаєте про магнітне поле. Розпочинаємо роботу в групах над тестами.

III. Актуалізація опорних знань учнів з теми «Магнітне поле» /тестова перевірка «Перевір себе», релакс 2 «Магнітні поля»/



1. На малюнку позначені полюси магнітів і провідник, на який діє сила Ампера. Визначте напрямок струму в провіднику.

A.З площини малюнка

Б.Вліво

В.В площину малюнка

Г.Вправо

2.Закінчіть речення: «електромагнітом називається котушка...»

А. З великою кількістю витків

В. Із залізним осердям

Б. Особливої форми

Г. Без осердя

3. Між полюсами магніту знаходиться прямий відрізок дроту, по якому в напрямку від точки А до точки Б тече електричний струм. У якому напрямку магнітне поле магніту діє на провідник?

А. Вправо

Б. Вліво

В. Вгору

Г. Вниз

4. З ім'ям якого з науковців пов'язаний дослід зі спостереження взаємодії магнітної стрілки та провідника зі струмом?

А. Ампер

Б. Кулон

В. Торрічелі

Г. Ерстед

5. На малюнку показано положення магнітної стрілки між полюсами постійного магніту. Що можна сказати про полюси А і Б магнітів?

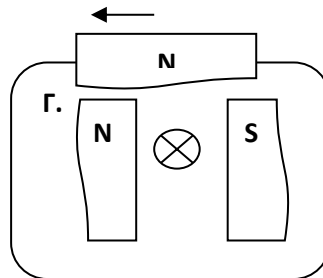
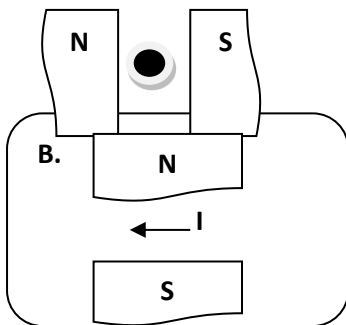
А. А і Б можуть бути будь-якими полюсами

Б. А і Б – південні полюси магніту

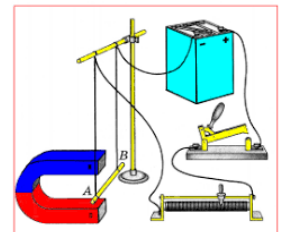
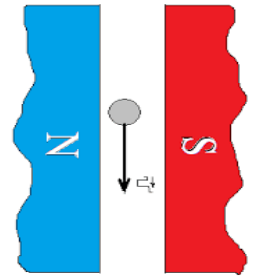
В. А і Б – північні полюси магніту

Г. А – північний, В – південний полюс

6. Укажіть у якому випадку сила Ампера, що діє на провідник зі струмом, який знаходиться між полюсами магніту, спрямована на нас. Точка у перерізі провідника позначає, що струм тече до нас, перехрестя – від нас



7. Хто відкрив явище електромагнітної індукції?



Ампер



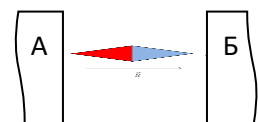
Кулон



Торрічелі



Ерстед



А. Ленц

Б. Фарадей

В. Ерстед

Г. Ампер

8. Прямий (штабовий) постійний магніт посередині розрізали на два шматки. Що отримали?

А. Окремо північний і південний полюси

Б. Два менші за розмірами постійні

В. Шматки не будуть мати магнітні

Г. Шматки втратять магнітні властивості

9. Яка речовина не належить до феромагнетиків?

А. Залізо

Б. Кобальт

Г. Алюміній

Г. Нікель

10. Магнітне поле електромагніту посилиться, якщо:

А. Нагріти його

Б. Зменшити силу струму в котушці

В. Збільшити силу струму в котушці

Г. Видалити осердя з котушки

11. Індукційний струм котушці із замкнутими кінцями тече, коли:

А. Магніт перебуває усередині котушки

Б. Котушка перебуває в постійному магнітному полі

В. З котушки витягують магніт

Г. Котушка перебуває в постійному полі

12. Як називається рухома частина генератора, що являє собою магніт?

А. Ротор

Б. Статор

В. Електродвигун

Г. Рамка



Ленц



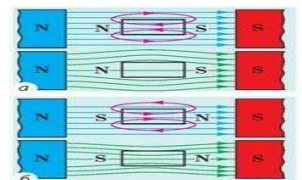
Фарадей

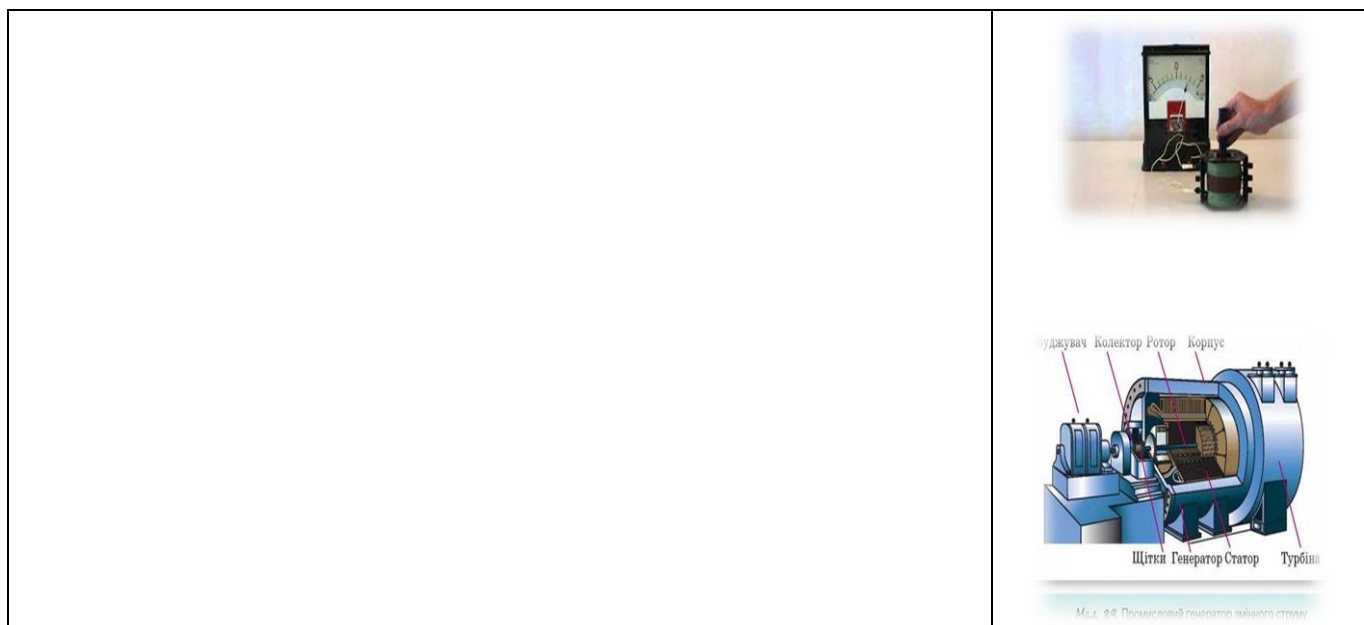


Ерстед



Ампер





IV. Захист проектів /Кожна група презентує повідомлення за обраною темою/.

Тематичні питання проекту:

1. Історія магнетизму.
2. Властивості та застосування магнітного поля
3. Вплив магнітного поля на живі організми.
4. Магнітна вода, її властивості та застосування.

1. Історія магнетизму

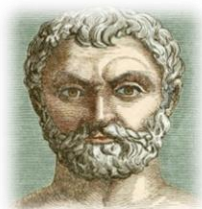
Викладач. До слова запрошується група істориків.

Розпочнемо з історії:

За багато століть до нашої ери було відомо, що деякі кам'яні породи мають властивість притягувати шматки заліза. Про це згадував у 6 столітті до нашої ери грецький фізик та філософ Фалес, який вважається першим носієм наукової думки в історії.

Легенда про відкриття магніту

Найбільш популярна легенда відкриття магнітів прийшла до нас від літнього критського пастуха на ім'я Магніт. Легенда свідчить, що Магніт пас своїх овець в області Північної Греції, яка називалася Магnezія, близько 4000 років тому. Раптом ніби нігті на ногах, металевий наконечник його палиці міцно застряг у великому, чорному камені, на якому він стояв. Щоб знайти джерело тяжіння він викопав камінь з землі, і знайшов природний магніт. Природний магніт містять магнетит, що включає матеріал Fe_3O_4 .



Цей тип каменя згодом був названий магнетит, а після Магnezії і зовсім як магніт, на честь критського пастуха.

Перше наукове вивчення властивостей магніту було зроблено в 13 столітті вченим Петром Перегріном.

1269 року з'явився його твір «Книга про магніт», де він писав про численні факти явища магнетизму: у магніта є два полюси, які вчений назвав північним та південним; неможливо відокремити полюси один від одного розламуванням. Перегрін згадав і про два види взаємодії полюсів — притягання та відштовхування. У Китаї в ті часи було створено прообраз сучасного компаса, а до 12—13 століття магнітні компаси вже використовувалися в навігації Європи, Китаю та в інших країнах світу

1600 року був опублікований твір англійського лікаря «Про магніт». Основним науковим досягненням Гільберта стала видана 1600 р. книга «Про магніт, магнітні тіла та великий магніт – Землю». Публікація цього монументального твору стала знаковою подією в історії науки. Все, що було відомо про магніти до 1600 р., він зібрав, систематизував і докладно проаналізував у цій книзі.

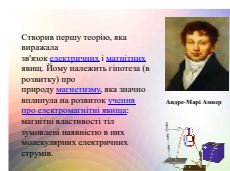
До вже відомих фактів Гільберт додав важливі спостереження: посилення дії магнітних полюсів за допомогою залізної арматури, втрата магнетизму при нагріванні тощо.

Відкриття Ерстеда. Відкриття взаємодії між електричним струмом та магнітом мало величезне значення. Воно стало початком нової епохи у вченні про електрику та магнетизм та зіграло важливу роль у розвитку техніки фізичного експерименту.

Андре-Марі Ампер. У вересні 1820 р., на одній із зустрічей Французької академії наук, Амперу і його товаришам по цеху представляють дивовижне відкриття датського фізика Ханса Ерстеда в галузі електродинаміки. Це відкриття зацікавило Ампера і вже через два тижні він оприлюднив результати своїх експериментів, які показали, що два паралельних дроти, по яких йде електричний струм, взаємно притягуються, якщо струм йде в одному напрямку, і взаємно відштовхуються, якщо струм йде в протилежних напрямках.

Продовжуючи дослідження Ерстеда Андре Марі Ампер створив першу теорію, яка виражала зв'язок електричних і магнітних явищ. Йому належить гіпотеза (в розвитку) про природу магнетизму, яка значно вплинула на розвиток учення про електромагнітні явища: магнітні властивості тіл зумовлені наявністю в них молекулярних електричних струмів.

Микола Дмитрович Пильчиков (1857-1908) – український патріот, який прославив Україну своїм дивовижним обдаруванням. Він був основоположником радіо-телекерування та електрофотографії, людини дивовижного обдарування, ученого з надзвичайним талантом, дослідника властивостей Х-променів, радіоактивності, геомагнетизму, метеорології,



Створив першу теорію, яка виражала зв'язок електричних і магнітних явищ. Йому належить гіпотеза (в розвитку) про природу магнетизму, яка значно вплинула на розвиток учення про електромагнітні явища: магнітні властивості тіл зумовлені наявністю в них молекулярних електричних струмів.

Андре-Марі Ампер



Історія відкриття

Микола Дмитрович Пильчиков – український вчений, фізик, математик, експериментатор, винахідник. Був дійсним членом Таврійської академії наук та Лондонського Фізико-математичного Товариства, міжнародного Товариства Електрики та інших вчених товариств Австрії, Бельгії, Німеччини, Франції, Росії, США.



1857 - 1908 рр.

оптики, в доробку якого десятки відкриттів та винаходів світового значення.

2. Властивості та застосування магнітного поля/ демонстрація презентації, розповідь/

Викладач фізики. Які властивості має магнітне поле?

Пропонуємо вам «Кластер» – прийом графічного моделювання інформації

До слова запрошується група фізиків

Кластер» – прийом графічного моделювання інформації

До слова запрошується група фізиків:

які підготували кластер до уроку «**Магнітні властивості речовини**»

- Магнітне поле створюється електричними струмами, постійними магнітами, рухомими зарядами Але всі речовини, вміщені в магнітне поле, намагнічуються, тобто утворюють власне магнітне поле.
- Матеріали, які в зовнішньому магнітному полі намагнічуються, називаються магнетиками.
- Рівень взаємодії речовини і поля описує фізична величина – **магнітна проникність.**
- Вона дорівнює відношенню магнітної індукції поля в речовині B до магнітної індукції зовнішнього поля B_0 : $\mu = \frac{B}{B_0}$
- За магнітною проникністю і характером взаємодій з магнітним полем магнетики поділяють на три групи: діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики.
- Діамагнетики – це речовини, в яких $\mu < 1$. До них належить більшість газів, вода, бісмут, цинк, свинець, мідь, срібло, золото, сірка, віск, алмаз, багато органічних сполук. Вони незначно послаблюють зовнішнє магнітне поле. Застосування: ізоляційні матеріали для електроінструментів
- Парамагнетики - це речовини, в яких $\mu > 1$. До них належать: кисень, марганець, хром, платина, алюміній, вольфрам, усі лужні й лужноземельні метали. Парамагнетики підсилюють зовнішнє магнітне поле. Застосування: з них виробляють електромагніти.
- Феромагнетики – це речовини, у яких $\mu \approx 100 - 1000000$. До феромагнетиків належать: залізо, нікель, кобальт, гадоліній та деякі інші речовини. У феромагнетиків внутрігнє магнітне поле може в сотні і тисячі разів перевищувати зовнішнє магнітне поле. Феромагнітні властивості мають тільки кристалічні тіла. У рідкому, або газоподібному стані феромагнетики стають парамагнітними. Застосування: виготовлення постійних магнітів, магнітний запис інформації, в пристроях лічильно-обчислювальної техніки, Залізні або сталеві осердя виготовляють із феромагнетиків (для економії електроенергії, електровимірювальні прилади, гучномовці, телефони і т. д.



Мал. 4. Напрямок сили Лоренца (правило лівої руки)

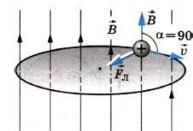
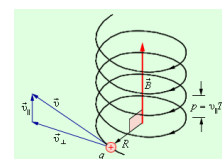
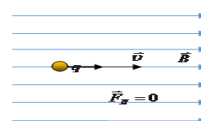


Рис. 1.25



- Причину, внаслідок якої тіла мають магнітні властивості, вперше встановив Ампер: магнітні властивості тіла можна пояснити струмами, які циркулюють у ньому. Ці струми утворюються внаслідок руху електронів в атомах

Викладач. До вашої уваги пропонуємо «Фішбоун» – прийом розвитку критичного мислення – метод вивчення, порівняння, дослідження.

Фішбоун до уроку «Сила Лоренца»

До слова запрошуються учні “фізики”

- Вивчаючи тему «Магнітне поле», нас зацікавило питання «Чому заряджена частинка потрапляючи в магнітне поле, змінює свою траєкторію руху?

- Використовуючи навчальну літературу та матеріали інтернет – ресурсу, ми зрозуміли, що відповідь на це питання дає правило лівої руки.

Правило лівої руки:

Якщо розташувати ліву долоню так, щоб витягнуті пальці збігалися з напрямом руху позитивного заряду, що рухається зі швидкістю $\mathbf{v}$ а силові лінії магнітного поля $\mathbf{B}$ входили в долоню, то відставлений на 90° великий палець вкаже напрямок сили, що діє на рухомий заряд зі сторони магнітного поля.

- Ми, також вияснили, що силу, яка діє зі сторони магнітного поля на заряджену частинку, можна визначити за формулою:

$$F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

- В залежності від того, як частинка влітала в магнітне поле і який знак заряду вона мала, змінювалася її траєкторія руху.
- Передивляючись відео матеріал з інтернета, ми полюбачили, що коли вона влітає в однорідне магнітне поле:

1) зі швидкістю $\mathbf{v}$ перпендикулярно до ліній індукції магнітного поля $\mathbf{B}$, то траєкторія руху – коло радіуса $R = \frac{mv}{qB}$;

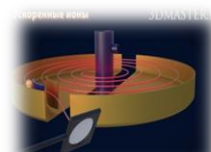
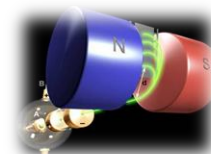
2) зі швидкістю $\mathbf{v}$ паралельно лініям індукції магнітного поля $\mathbf{B}$: $F_L = 0$ - траєкторія руху – пряма лінія;

3) зі швидкістю $\mathbf{v}$ під деяким кутом до ліній індукції магнітного поля $\mathbf{B}$: $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, то траєкторія руху – гвинтова лінія.

Застосування сили Лоренца:

1. Дію магнітного поля на рухомий заряд широко використовують у сучасній техніці. Достатньо згадати телевізійні трубки (кінескопи), в яких електрони, що летять до екрана, відхиляються за допомогою магнітного поля.

2. Інше застосування дії магнітного поля знайшла в приладах, що дозволяють розділяти заряджені частинки за їхніми питомими зарядами $\frac{q}{m}$. Знаючи радіус кола, по якому рухається частинка, та її



швидкість, можна знайти питомий заряд частинки: $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$. Такі прилади здобули назву мас-спектрографів.

3. Особливість руху частинок, яка полягає в тому, що швидші частинки рухаються по колу більшого радіуса, використовують для прискорення заряджених частинок у циклотронах.

4. Для візуалізації і спостереження швидкоплинних процесів використовують **осцилографи**

5. Також силу Лоренца можна використовувати для визначення знака заряду й для досліджень у ядерній фізиці.

Висновок: траєкторію руху зарядженої частинки в магнітному полі змінює

Викладач. Яке ж застосування магнітних полів у побуті?

- **Магнітне поле у побуті**

З винаходом нових виробів з магнітами стало зручніше користуватися предметами побуту. На кухні всі ножі та металеві лопатки прикріплені до магнітної стрічки. У гаражі підвішені ємності з інструментами і велосипедом.

- Красиві прикраси, іграшки з головоломками дають позитивні емоції і розвивають інтелект.
Дістати з колодязя речі не складає труднощів: досить закріпити мотузку з магнітом і опустити вниз. Шукачі скарбів і археологи використовують сили магнітного поля для цінних знахідок будь-якої ваги і габаритів.
- Двома магнітними виробами можна вирівняти вм'ятину на духовому інструменті, очистити моторне масло від металевих частинок.
- Магнітом легко зібрати розсіпані шпильки і скріпки, дістати з-під плінтуса колекційну монету.
- Навіть в електронному годиннику, мікрофонах з динаміками і мікрохвильовці знаходиться електромагнітне поле.

Викладач. Яке ж застосування магнітних полів у техніці?

- **Магнітне поле в техніці**

Тривалі поїздки в літаках і метрополітені стомлюючі через дії магнітних полів. Щоб зменшити силу тертя, до потягів прикріплюють магнітну підвіску. Електрокардіографи вимірюють електричні імпульси серця, яке створює магнітне поле. З його допомогою апарат отримує інформацію від глухі області серцевого м'яза. За таким принципом працює МРТ та інше діагностичне обладнання.

У будівництві магніти використовуються в якості фіксаторів залізобетонних виробів. Потужне магнітне поле утримує конструкцію під час зварювальних або монтажних робіт.



У процесі підготовки кварцового піску використовуються магнітні сепаратори. Вони збагачують і очищають сировину від домішок глини і заліза. Виходячи з досвіду, чим вище сила магнітного поля в обладнанні, тим якісніше виходить скляна продукція.



У виробництвах кераміки, паперу та фарбування текстильних полотен використовується електромагнітне поле для пом'якшення води. Спеціальні апарати з електромагнітами змінюють молекулярну структуру рідини. Вона позитивно впливає на якість малюнка і яскравість забарвлення.

Викладач. Як же проявляються магнітні взаємодії у природі?

- **Застосування магнітних взаємодій у природі**

Унікальна здатність перелітних птахів з точністю знаходити місця їх проживання завжди була цікавою науковцям. Магнітне поле землі допомагає їм безпомилково прокладати маршрут перельоту. Свої «магнітні картки» мають не тільки пернаті, а й такі тварини як: черепахи, морські моллюски, лососеві риби, саламандри і багато інших тварин. Вчені з'ясували, що в тілі живих організмів є спеціальні рецептори, які допомагають відчувати магнітні і електромагнітні поля. Але як саме будь-



яка жива істота, яка живе в дикій природі, знаходить потрібний орієнтир, однозначно не можуть відповісти вчені.

Негативний вплив

- Магніти негативно впливають на техніку, жорсткі диски та відеокасети. З їх допомогою можна знищити всю приватну інформацію, а після викинути.
- Явище, що отримало назву магнітних бур, несприятливо позначається на стані всіх екосистем, включаючи і організм людини. У цей період відзначається погіршення стану хворих, що супроводжуються головним болем, мігренню, прискореним серцебиттям, безсонням, поганим самопочуттям, зниженим життєвим тонусом, перепадами тиску. Вчені пов'язують це з тим, що при коливаннях магнітного поля сповільнюється капілярний кровообіг і настає кисневе голодування тканин.
- Магнітні бурі **впливають на електроніку.**
- Якщо помістити деякі бактерії в слабе магнітне поле, їхня чисельність різко скорочується.
- Миші при тривалому перебуванні в “немагнітному середовищі” швидше гинуть, не приносять потомства.
- Біологічні катастрофи зв'язані з різкими коливаннями напруженості магнітного поля. Існує гіпотеза, що нинішня акселерація є наслідком значного підвищення радіофону Землі.

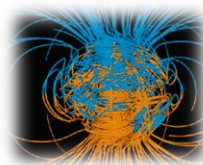
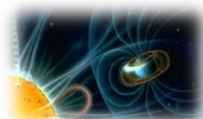
Які ж заходи профілактики негативного впливу магнітного поля?

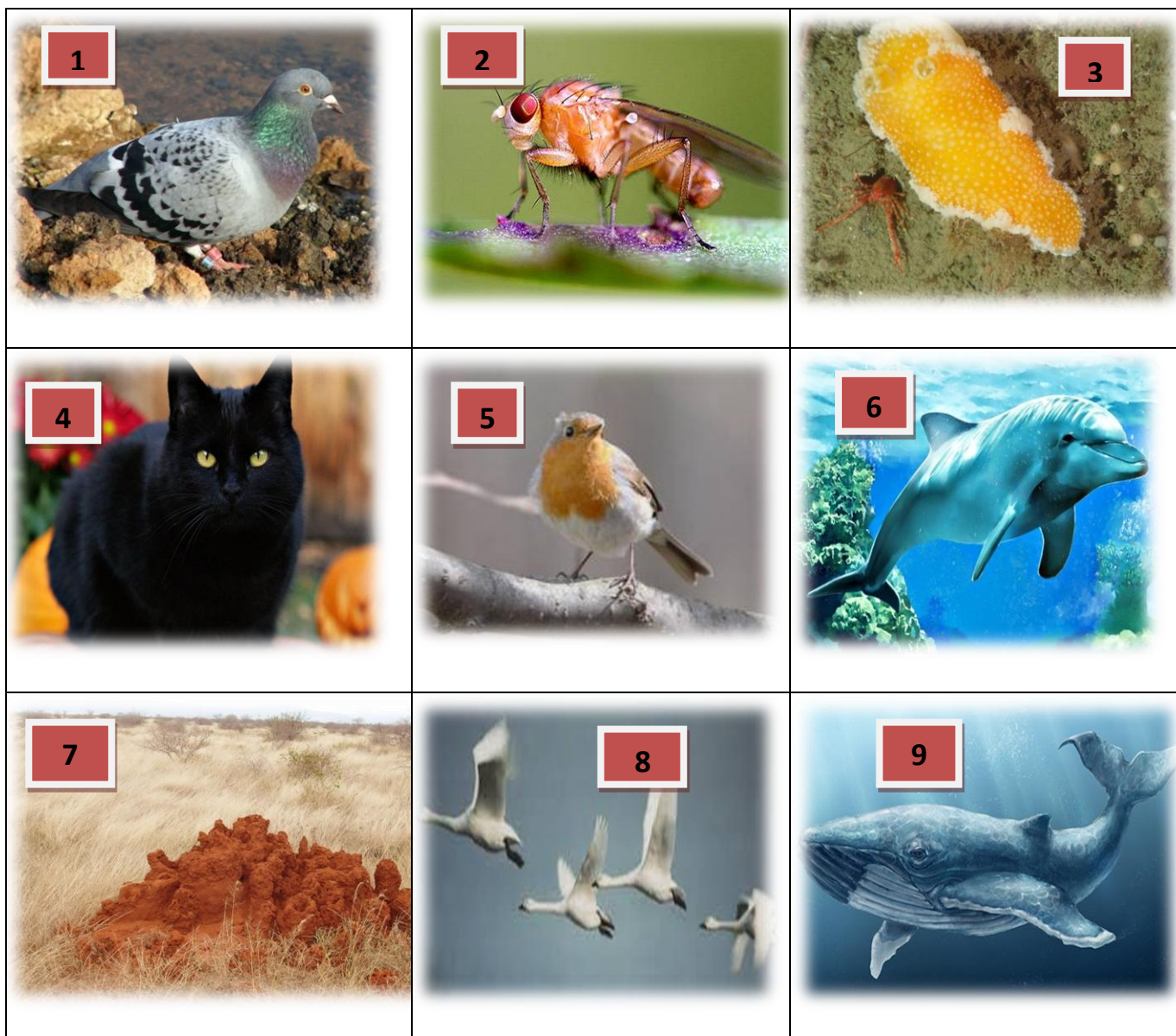
- Профілактика негативного впливу МП на людину зводиться до захисту її шляхом віддалення робочих місць від зони дії МП і екранування.
- Магнітні матеріали та пристрої в загальних приміщеннях слід розміщувати на відстані 1,5-2 м від робочих місць. На такій самій відстані необхідно розміщувати магнітні установки.

3. Вплив магнітного поля на живі організми.

Викладач. *Як же впливає магнітне поле на живі організми?*

Пропоную вам «**Кроссенс**» – асоціативну головоломку нового покоління.





Відповідь

1. Свійські голуби можуть знайти дорогу додому, використовуючи свою здатність відчувати магнітне поле Землі та інші зовнішні сигнали, які допомагають їм в орієнтуванні. Найбільший прорив відбувся в вивченні здатності птахів відчувати магнітне поле. Ще в XIX сторіччі було висловлено припущення, що птахи здатні відчувати напруженість магнітного поля, і це допомагає їм орієнтуватись. В найпростішому вигляді полярність магнітного відчуття даватиме напрям до полюсів, як в компасі, але не дані про своє положення в просторі («координати», які важливі для навігації).
2. Плодова муха *Drosophila* Магніторецепція - це чуття, яке характерне для фруктових мух, воно дає організмові змогу відчувати магнітне поле, що дозволяє визначати напрям руху, висоту, або розташування



на місцевості. Це відчуття розглядається як пояснення феномену біонавігації у безхребетних та комах, а також як засіб розвитку в тварин орієнтування у регіональних екосистемах.

3. Морський вид із помаранчевих голозубових молюсків, орієнтується за допомогою магнітних полів. Зуби молюсків, які здобувають собі їжу, містять магніти.
4. Коти відчувають перетин магнітних полів, тому місце, де вони лягають, вперше увійшовши в помешкання, – найкраще місце для людини, і ліжко слід ставити саме там! Виміряли електромагнітне поле кішки, його потужність як 5 генераторів. Низькочастотні токи виникають під час тертя волосків її шерсті.
5. Вільшанки є одним з хрестоматійних прикладів: ще в 1970-х роках завдяки маніпуляціям з магнітним полем в експериментальних умовах було встановлено, що ці птахи реагують на нахилення магнітних ліній, встановлюючи напрям на північ і, виходячи з цього, обирають напрямок свого руху під час міграції. Основну роль в орієнтації птахів відіграє магнітне поле. Вони не просто «відчувають» магнітне поле Землі, а й бачать його очима.
6. Дельфіни здатні використовувати магнітне поле Землі. Дельфіни здатні розрізняти об'єкти на основі їх магнітних властивостей, що є необхідною умовою для навігації за допомогою магніторецепції.
7. Зоологи припускають, що в клітинах тварин можуть бути присутніми частки ферромагнітетика, які взаємодіють з магнітними полями і передають сигнал нервовій системі.
8. Дослідники відзначають, що в термітнику комахи розташовуються поперек магнітних силових ліній. А коли вчені спробували екранізувати термітник від магнітного поля, комахи тут же втратили свою здатність орієнтуватися в просторі, «розселилися» як попало.
9. Перелітні птахи Орієнтиром для перелітних птахів також служить магнітне поле Землі. Нещодавно вчені довідалися, що у птахів в зоні очей розташовується маленький магнітний «компас» — крихітне тканинне поле, у якому розташовані кристали магнетиту, що мають здатність намагнічуватися в магнітному полі. В очах за цю функцію відповідають молекули білків криптохромів, які можуть знаходитись в різних станах в залежності від власної орієнтації відносно магнітних полів.
10. Кити. Є чимало підтверджень того, що магнітне поле керує міграцією китів. Зокрема, аналіз випадків викидання китів на берег, викидалися на берег у періоди високої сонячної активності. У зв'язку з тим, що Сонце руйнує магнітне поле, кити збиваються з маршрутів.
4. STEM-компонент (формування практичних вмінь та навичок)

Викладач. Учні заздалегідь отримали завдання на уроці хімії та біології та виконали практичні завдання:



- Що таке магнітна вода та її властивості ?
- Вплив намагніченої води на ріст цибулі»
- «Вплив намагніченої води на організм людини».

Що таке магнітна вода та які вона має властивості ?

Група хіміки

«Одержання намагніченої води» /релакс3

«Намагнічена вода»

Приготувати намагнічену воду зовсім просто. Легко намагнітити воду можна використовуючи прості пристосування – постійні магніти з індукцією $B = 150-200$ мТл. Краще всього для намагнічування води підходять плоскі квадратні або круглі магніти діаметром 40-50 мм і товщиною 8-10 мм. Такий магніт має з одного плоского боку полюс N (північний) і з іншого – полюс S (південний). Ми отримали 3 склянки з водою: північна, південна і змішана. Якщо магніт на кришці склянки при намагнічуванні води лежав південним полюсом донизу-вийшла «Північна вода», а якщо магніт на склянці лежав північним полюсом донизу-вийшла «Південна вода».

Вода має пам'ять і залишиться намагніченою. Достатнім часом намагнічення вважається період від 12 до 24 годин. Можна постійно тримати ємність на магніті, доливаючи туди воду. Ні в якому разі не опускає магніти у воду, тільки тримати магніт з зовнішньої сторони ємності!

Група біологи

«Вплив намагніченої води на ріст цибулі»

Метою нашого дослідження було визначення впливу намагніченої води на ріст цибулі. Для дослідження ми взяли дві цибулини, помістили їх в дві склянки з водою. В одній склянці була намагнічена вода, а в другій проточна вода. Протягом деякого часу ми спостерігали за ростом та розвитком цибулин. Через тиждень спостережень, ми отримали результат, який представлений на даному малюнку.

Намагнічена вода: поява коренів – *через 4 дні*, поява паростків – *через 6 днів*
Звичайна вода: поява коренів – *через 6 днів*, поява паростків – *через 8 днів*

Група біологи

Вплив намагніченої води на організм людини»

/релакс 4 "Диво природи" /

«Північна вода» виявляє седативний (розслаблюючий) вплив на тіло людини. «Південна вода» надає, навпаки, напружуючий (тонізуючий) вплив. Однак, найчастіше використовується «змішана» вода, яка підвищує рівень життєвої енергії і зміцнює організм, тому може бути використана навіть здоровими людьми. Звичайна доза для прийому становить 250 мл. намагніченої «змішаної» води від 6 до 10 разів на добу (для дорослої людини середньої статури). Починати з 3-х склянок. Поступово збільшуючи до тієї, яку можна випити без насильства над собою. Бажано випивати одну склянку



намагніченої води кімнатної температури відразу після пробудження, до сніданку. При найменших підозрах на запальний процес в організмі слід застосовувати курсом «північну» воду. При сильної втоми – «південну». Молекули намагніченої води, всмоктуючись в кишечнику, проникають у загальний кровотік і лімфотік. Розтікаючись потім по всьому капілярному руслу організму, вони потрапляють в клітини всіх тканин, у тому числі і мають патологічні прояви. Ці молекули володіють підвищеним потенціалом магнітної енергії в порівнянні з молекулами води, яка не намагнічена.



Викладач. А зараз оголошується «Магнітна зупинка».

Кожна група приготувала по два запитання. Відповідати можуть всі бажаючі.

Група хіміки

- Чому науково-дослідні кораблі для вивчення магнітного поля Землі будують не зі сталі, а з дерева, а для кріплення деталей корабля використовують шурупи з латуні й бронзи?

(Щоб не спотворювати магнітного поля Землі. Стальні кораблі будуть робити перешкоди для спостереження тому, що сталь намагнічується бо є феромагнетиком, а дерево, латунь і бронза – ні)

- Якщо взяти доларову купюру за кутик і піднести до потужного магніту, то папірець відхилиться до одного з полюсів

(Тому, що фарба на купюрі містить солі заліза)

Група фізики

- Якщо довго битися сталевими мечами, чи намагнітяться їхні леза від тертя?

(Різкі удари аж ніяк не сприяють намагнічуванню, а навпаки, попередньо намагнічені мечі після бою розмагнічуються)

- Чому два цвяхи, які притягуються до магніту, розходяться вільними кінцями?

(тому, що цвяхи притягнуті одним полюсом, мають однойменні полюси)

Група біологи

- Якщо магнітні полюси (північний і південний) поміняються місцями ? Які зміни на Землі слід очікувати?

На Півдні випаде сніг. Температура кардинально зміниться, особливо взимку. На термометрі показники будуть показувати від'ємні числа. Деякі річки, моря та навіть океани заледеніють. На півночі більше ніколи не випаде сніг, хіба, що в горах, на верхівках цілий рік буде панувати гаряче та жарке літо. Можливо будуть засухи в деяких районах.. З'являться нові магнітні аномалії.

- Якщо людську руку покласти на полюси магніту, а на неї насипати цвяхів, то цвяхи займуть вертикальне положення або наближене до нього і стримітимуть, наче жорстке металеве волосся.
- Чи буде людина відчувати біль та неприємні відчуття?

(Рука нічого не відчуватиме, бо магнітні сили, мов невидимі нитки, проходять через неї. А металеві цвяхи їх відчуватимуть і реагують відповідно, демонструючи напрям магнітних сил. Ймовірно, що й людина повинна відчувати на собі дію магнітних сил).

Викладач. Ви багато цікавого дізналися про магнітне поле, спробуємо ж повернутися до проблеми нашого уроку. Давайте поміркуємо, чи готові ви дати відповідь на проблемне питання? Пригадаємо його.

Проблемне питання: Що буде, якщо зникне магнітне поле Землі?

Для цього групам пропонується схема фішбоун /графічне зображення риб'ячої кістки/.

Фішбоун До чого може призвести зникнення магнітного поля Землі?

Відповіді

- Наша планета перетворилася б на випалену пустелю, а живі істоти загинули б.
- Втрата магнітного поля і вплив сонячної радіації призведе, насамперед, до технологічного колапсу.
- Перестануть працювати системи енергопостачання, зникне зв'язок, вийдуть з ладу комунікаційні системи.
- Радіація призведе до опромінення, що викличе хвороби, мутації, і, в кінцевому підсумку, до зникнення людства.
- Сонячний вітер дуже швидко може «спалити» все на своєму шляху.
- Всі живі істоти просто не витримають такої потужної радіації.

Висновок. Магнітне поле Землі - своєрідний щит, що оберігає нас і весь органічний світ.

Викладач. Переполюсовка) магнітних полюсів Землі неодноразово відбувалися в минулому. Зазвичай це супроводжувалося короткочасним зникненням магнітосфери. Для біосфери Землі це означає витончення озонового шару і зникнення захисту від сонячного вітру і космічної радіації. Якщо «переполюсовка» завершиться швидко, життя на нашій планеті може зберегтися, але якщо Земля залишиться без магнітного поля на кілька тижнів, це означатиме загибель усього живого від сонячного вітру і космічної радіації, але це можливо тільки при "жорсткому" варіанті, коли магнітне поле зникне протягом декількох тижнів.

Викладач. Деякі вчені припускають, що магнітні полюси Землі будуть поступово зміщуватися (так званий "м'який варіант"). Існує версія про те, що

переполюсовка призведе до зміщення полюсів на екватор. Зсув магнітних полюсів Землі було зареєстровано ще в 1885 році.

З тих пір південний магнітний полюс змістився на 900 кілометрів у бік Індійського океану, а північний магнітний полюс - у бік Східно - Сибірської магнітної аномалії.

Швидкість дрейфу полюсів в даний час складає близько 60 кілометрів на рік, чого ніколи раніше не спостерігалось.

V. Рефлексія.

Викладач. Спробуйте по ланцюжку оцінити свою активність на уроці, корисність і цікавість засвоєного матеріалу.

- Я дізнався, що магнітне поле Землі – це область навколо нашої планети, де діють магнітні сили.
- Магнітне поле є однією з необхідних умов існування життя на нашій планеті.
- Я зрозумів, що магнітне поле і є причиною всього живого, руху, тяжіння, зародження
- Магнітне поле захищає нашу планету від космічних променів і сонячного вітру
- Для мене стало зрозумілим, що вплив магнітного поля на земне життя дуже великий.
- Мені страшно подумати, що воно може зникнути.
- Я з'ясував для себе, що магнітне поле не постійне, воно змінює полюса.
- Якщо Земля залишиться без магнітного поля на кілька тижнів, це означатиме загибель усього живого.
- Магнітне поле надійно захищає поверхню Землі від космічного випромінювання, дія якого на живі організми руйнівна.

V. Оцінювання уроку.

VI. Підсумки уроку

Викладач. Один мудрець сказав: «Дві людини, які обмінялися золотими монетами, не стали багатшими. Але, якщо вони обмінялися думками, то кожен з них стає вдвоє багатшим»

Викладач. Ця істина – проста, але зміст її глибокий. Адже, обмінюючись сьогодні думками, ідеями, знаннями, ви стали багатшими інтелектуально, ви розвивали свої здібності.

VII. Домашнє завдання: виконати дослідження на тему «Електромагнітні поля комп'ютера та наслідки впливу на організм людини»

Магнітотерапія. /муз. Шопена/

Викладач. А зараз запрошуємо всіх бажаючих на короткий сеанс магнітотерапії - лікування магнітною водою. Потрібно прийняти магнітну воду всередину і приставити магніт до хворого місця, наприклад до серця.

Таким чином, вода не буде розноситися по всьому організму, а буде примагнічена до хворого місця і буде лікувати безпосередньо його.	
---	--