

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет Гуманітарно-педагогічний

ПОГОДЖЕНО

**Декан гуманітарно-педагогічного
факультету**

Савицька І.М.

Підпис

ПІБ

“ ” _____ 20 ____ р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**в.о. завідувача кафедри
педагогіки**

Чередник Л.М.

Підпис

ПІБ

“ ” _____ 20 ____ р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Розвиток цифрової грамотності у майбутніх педагогів»

Спеціальність:

011 «Освітні, педагогічні науки»

Освітня програма:

«Інформаційно-комунікаційні технології в освіті»

Орієнтація освітньої програми: «Освітньо-професійна»

Гарант освітньої програми

к.пед.н. доцент

Олег ЄРЕСЬКО

**Керівники магістерської
кваліфікаційної роботи**

д.пед. н. професор

Олександр КУЧАЙ

асистент

Роман БАБКОВИЧ

Виконав

Іван ЖУРАВЛЬОВ

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Гуманітарно-педагогічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри педагогіки

Д-р.пед.н., проф. _____ Сопівник Р. В.

“ _____ ” _____ 20 _____ р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Журальову Івану Олександровичу

Спеціальність: 011 «Освітні, педагогічні науки»
Освітня програма: «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті»
Орієнтація освітньої програми: «Освітньо-професійна»
Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **«Розвиток цифрової грамотності у майбутніх педагогів».**

Затверджена наказом від 18.11.2024 р. № 1018 “З”.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025 року 10 листопада.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національна доктрина розвитку освіти XXI ст., Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття); Стратегія розвитку освіти в Україні на 2021–2031 роки; посібники, словники, довідники, методична, наукова література щодо теми дослідження.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1. Проаналізувати наукові підходи до визначення поняття «цифрова грамотність» та її структури в контексті педагогічної діяльності.*
- 2. Охарактеризувати сучасні вимоги до цифрової компетентності педагога у сфері освіти.*
- 3. Визначити особливості підготовки майбутніх педагогів до роботи в умовах цифрового освітнього середовища.*
- 4. Дослідити ефективність педагогічних технологій та цифрових інструментів, що сприяють формуванню цифрової грамотності.*
- 5. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення змісту та методичного забезпечення підготовки майбутніх педагогів до цифрової діяльності.*

Дата видачі завдання: 27.11.2024 р.

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи _____ Олександр КУЧАЙ

_____ Роман БАБКОВИЧ

Завдання прийняв до виконання

_____ Іван ЖУРАВЛЬОВ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Розвиток цифрової грамотності у майбутніх педагогів» присвячена дослідженню особливостей формування цифрових компетентностей у студентів педагогічних спеціальностей у процесі професійної підготовки. У роботі розглянуто ключові аспекти цифрової грамотності, сучасні підходи до її розвитку, а також значення цифрового освітнього середовища для формування готовності майбутніх педагогів до ефективної професійної діяльності.

У ході дослідження проведено аналіз теоретичних засад цифрової грамотності, вивчено науково-методичні підходи до її формування в освітньому процесі, а також розроблено педагогічну технологію, спрямовану на розвиток цифрових компетентностей. Особливу увагу приділено таким компонентам, як інформаційна безпека, медіаграмотність, критичне мислення та здатність до використання цифрових інструментів у навчальному процесі.

Таким чином, результати дослідження можуть бути корисними для викладачів закладів вищої освіти, які прагнуть підвищити ефективність цифрової підготовки майбутніх педагогів, а також для студентів, які мають намір розвинути власну цифрову компетентність для успішної педагогічної діяльності в умовах цифровізації освіти. Це, у свою чергу, сприятиме підвищенню якості педагогічної освіти та конкурентоспроможності випускників на ринку праці.

Ключові слова: *цифрова грамотність, майбутні педагоги, цифрова компетентність, цифрове освітнє середовище, педагогічна освіта.*

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ	7
1.1 Теоретичне обґрунтування сутності, структури та функцій цифрової грамотності майбутніх педагогів.....	7
1.2 Моделювання процесу розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів у системі фахової підготовки.....	29
<i>Висновки до першого розділу</i>	40
РОЗДІЛ II. ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ	44
2.1 Діагностика рівнів сформованості цифрової грамотності у майбутніх педагогів.....	44
2.2 Ефективність реалізації педагогічної технології розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів.....	62
<i>Висновки до другого розділу</i>	79
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	86
ДОДАТКИ	93

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У сучасному освітньому просторі розвиток цифрової грамотності майбутніх педагогів є однією з ключових умов якісної професійної підготовки. В умовах стрімкої цифровізації суспільства та освіти педагог має володіти не лише базовими знаннями зі свого предмета, а й високим рівнем цифрових компетентностей, що дозволяє ефективно використовувати цифрові інструменти у навчальному процесі, формувати цифрову культуру в учнів, забезпечувати безпечне й етичне використання інформаційних технологій. Одним із важливих засобів формування цих умінь є впровадження сучасних освітніх технологій та спеціальних курсів, спрямованих на розвиток цифрової грамотності, що дозволяє майбутнім педагогам бути конкурентоспроможними фахівцями в цифровому середовищі.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методичні підходи до розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів.

Об'єкт дослідження: процес професійної підготовки майбутніх педагогів у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження: методи, засоби та педагогічні умови формування цифрової грамотності у студентів педагогічних спеціальностей.

Завдання дослідження:

6. Проаналізувати наукові підходи до визначення поняття «цифрова грамотність» та її структури в контексті педагогічної діяльності.
7. Охарактеризувати сучасні вимоги до цифрової компетентності педагога у сфері освіти.
8. Визначити особливості підготовки майбутніх педагогів до роботи в умовах цифрового освітнього середовища.
9. Дослідити ефективність педагогічних технологій та цифрових інструментів, що сприяють формуванню цифрової грамотності.

10. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення змісту та методичного забезпечення підготовки майбутніх педагогів до цифрової діяльності.

Теоретико-методологічною основою дослідження є наступні дослідницькі методи:

- теоретичні: аналіз і узагальнення наукової літератури, нормативних документів, методичних матеріалів з питань цифрової освіти, педагогіки та інформаційних технологій;
- емпіричні: анкетування, тестування, спостереження, експериментальне впровадження методик розвитку цифрової грамотності;
- статистичні: кількісний і якісний аналіз отриманих результатів, обробка результатів педагогічного експерименту.

Теоретична значущість дослідження полягає в уточненні теоретичних засад цифрової грамотності педагогів, обґрунтуванні структури цифрової компетентності та педагогічних умов її формування у майбутніх учителів.

Практична значущість дослідження відображена у розробці методичних рекомендацій щодо впровадження ефективних засобів формування цифрової грамотності у студентів педагогічних спеціальностей, які можуть бути використані в освітньому процесі закладів вищої освіти.

РОЗДІЛ I

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

1.1 Теоретичне обґрунтування сутності, структури та функцій цифрової грамотності майбутніх педагогів

У сучасному освітньому просторі цифрові технології стають невід'ємною складовою професійної діяльності педагога. Розвиток цифрової грамотності у майбутніх фахівців педагогічної сфери є необхідною умовою підготовки конкурентоспроможного, компетентного та інноваційно орієнтованого спеціаліста. Сучасний педагог не може ефективно виконувати свої професійні обов'язки без володіння навичками роботи з цифровими ресурсами, інтерактивними платформами, інформаційно-комунікаційними технологіями та методами їх педагогічного застосування.

У цьому контексті особливого значення набуває теоретичне осмислення сутності цифрової грамотності, її структури, функцій та ролі у професійному становленні майбутніх педагогів. Аналіз наукових підходів дозволяє визначити, що цифрова грамотність включає не лише технічні вміння, але й когнітивні, комунікативні та педагогічні компетенції, що забезпечують ефективну діяльність у цифровому освітньому середовищі.

Мета даного підрозділу полягає у систематизації наукових уявлень про цифрову грамотність майбутніх педагогів, визначенні її складових та функціонального призначення, що є передумовою подальшого моделювання та практичного впровадження технологій її розвитку у процесі професійної підготовки.

В сучасних умовах динамічного розвитку науки і техніки, питання підготовки кваліфікованих фахівців у галузі STEM набуває особливої актуальності. Одним із ключових факторів, що визначає якість підготовки таких

спеціалістів, є роль викладача вищої школи, який не лише передає знання, але й формує в студентів необхідні професійні навички та компетенції. Викладачі стають провідниками між теоретичними знаннями і практичним застосуванням, готуючи студентів до реальних викликів на ринку праці.

Теоретичні аспекти визначення ролі викладача вищої школи у підготовці студентів до STEM-професій через виробниче навчання потребують глибокого дослідження та осмислення. Важливість даної теми полягає в тому, що саме викладачі здатні забезпечити студентів не лише базовими знаннями, але й сформувати у них критичне мислення, здатність до самостійного вирішення проблем, творчий підхід та інноваційне мислення. Ці якості є надзвичайно важливими у сучасному світі, де технології швидко змінюються, а знання швидко застарівають.

Слід підкреслити важливість теоретичних основ визначення ролі викладача вищої школи в процесі підготовки студентів до STEM-професій. Аналізуючи різні підходи та методики, ми зосередимося на тому, як виробниче навчання, як форма інтеграції теоретичних знань і практичних навичок, сприяє підвищенню якості освіти та підготовки студентів до професійної діяльності у STEM-сферах.

У рамках цього розділу буде проаналізовано наукові підходи та дослідження, які розкривають значення та специфіку роботи викладача вищої школи в контексті підготовки майбутніх STEM-фахівців.

Тож слід дати наукове визначення поняття «викладач вищої школи» та «його професійна діяльність».

Відтак, В. Гринько вважає, що кожен аспект педагогічної діяльності викладача вищої школи містить творчий компонент, що передбачає комбінування методів і засобів навчання та вибір форм його організації. Для досягнення нових результатів – навчання студентів – кожен викладач вищої школи спочатку шукає матеріали, накопичує знання, які можуть стати основою для визначення тенденцій, закономірностей або переформулювання проблеми, узагальнює їх, а потім приймає рішення щодо реалізації у конкретній формі та

здійснює контроль. Надаючи нові знання студентам, викладач вищої школи зміцнює їх віру у власну здатність до відкриттів [4].

Спираючись на дослідження В. Стрельнікова, було означено, що професійна компетентність викладача вищої школи багато в чому визначається наявними у нього якостями, які надають своєрідність його спілкуванню зі студентами та впливають на швидкість і ступінь оволодіння ними необхідними вміннями. Оскільки викладач вищої школи займається також науковою діяльністю, його особистісні якості відіграють важливу роль у професійному розвитку. Серед них слід виділити спонтанну допитливість, яка є головним стимулом для засвоєння спеціальних знань і стимулює власну дослідницьку роботу [2].

Постійний інтерес до наукових успіхів в інших галузях знань дозволяє викладачу залишатися в курсі новітніх досягнень та інтегрувати їх у навчальний процес. Наукова витривалість у роботі зі своєю науковою проблемою та вимогливість до себе забезпечують глибину і якість досліджень. Дисциплінованість і прагнення до точності результатів є основою для досягнення високих наукових стандартів, а ентузіазм і старанність у роботі допомагають підтримувати мотивацію та продуктивність.

Критичність і самокритичність сприяють об'єктивному аналізу власної діяльності та вдосконаленню методів викладання і дослідження. Вміння співпрацювати з людьми є важливим для ефективної роботи в колективі, обміну знаннями та досвідом, а також для створення сприятливого навчального середовища для студентів. Таким чином, поєднання цих якостей формує професійну компетентність викладача, сприяючи як його особистісному, так і професійному розвитку, а також успішній підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності.

Викладач вищої школи, за визначенням В. Гринька, навчає студентів висловлювати здогадки або припущення, перевіряти свою інтуїцію, спрямовує на подальший логічний аналіз висунутих ідей. Він формує у студентів впевненість у своїх силах і віру у здатність вирішувати завдання через

демонстрацію позитивних емоцій (здивування, радості, симпатії, переживання успіху тощо) у процесі навчання. Викладач тренує у студентів здатність генерувати можливі рішення (припущення), що призводить до значного підвищення швидкості (кількість продуманих варіантів), гнучкості (кількість різних категорій, до яких можна віднести кожен відповідь) та оригінальності (показник, що відображає унікальність відповіді) мислення. Він усіляко стимулює прагнення студента до самостійного вибору цілей, завдань і способів їх вирішення [4].

Науковці відзначають, що в процесі навчання викладач виконує безліч ролей, серед яких координатор, методист, джерело інформації, мотиватор, натхненник, президент, контролер, авторитет та інші. Виконання цих ролей перетворює викладача на справжнього професіонала своєї справи. Однак для максимально ефективно організації конструктивної взаємодії зі студентами слід приділяти особливу увагу новим професійним ролям викладача закладів вищої освіти [8].

Поєднання позицій навчально-методичної, організаційної, науково-дослідницької, виховної та громадської діяльності вимагає від викладача оволодіння сучасними методами роботи зі студентами. У процесі супроводу та підтримки студентської діяльності викладач стає інтерпретатором, а не лише транслятором інформації; комунікатором, а не просто інформатором; модератором та фасилітатором – активним помічником у процесі самоосвіти; тьютором – консультантом; менеджером; ініціатором навчальних дій, генератором ідей та координатором спільних зусиль:

- викладач допомагає студентам зрозуміти складні концепції, адаптує інформацію під рівень сприйняття кожного студента;
- створює діалогічну атмосферу, де студенти можуть вільно висловлювати свої думки і ставити питання;
- спрямовує дискусії та групові роботи, допомагаючи студентам розвивати критичне мислення та навички командної роботи;

- підтримує студентів у їхньому самостійному навчанні, стимулюючи активну участь у навчальному процесі;
- надає індивідуальні консультації, допомагаючи студентам долати труднощі в навчанні;
- організовує навчальний процес, планує і контролює виконання завдань;
- спонукає студентів до активного пошуку знань, розвиває їхню творчість та інноваційність;
- заохочує студентів до генерування нових ідей та їх реалізації;
- спрямовує зусилля студентів у колективних проектах, забезпечуючи ефективну співпрацю.

Сучасний викладач закладів вищої освіти повинен бути багатограним фахівцем, здатним гнучко реагувати на зміни в освітньому середовищі та ефективно інтегрувати новітні методи та підходи у свою діяльність. Це дозволяє не лише передавати знання, але й розвивати у студентів необхідні компетенції та готувати їх до успішної професійної діяльності в майбутньому.

В умовах розвитку сучасної педагогіки варіативність професійного розвитку викладача вищої школи детермінується низкою компонентів, які є взаємопов'язаними та спрямованими один на одного: дія, особистість та середовище, а психологічні механізми трансгресії виступають у функції мотиваційних процесів, що забезпечують поштовх до дії; визначають готовність людини витратити необхідну для цього кількість енергії; задають загальний напрямок пошуку цінностей; підтримують дію, впливаючи на її тривалість [13].

Педагогічна майстерність сучасного педагога за своєю структурою є багатогранною. Оволодіння майстерністю – складний і динамічний процес формування системи педагогічних компетенцій, зокрема таких, що, розвиваючись, дозволяють студентам – майбутнім учителям, слухачам закладів післядипломної освіти, тим педагогам, які здійснюють професійний саморозвиток власної майстерності, встановлювати внутрішні зв'язки й відношення між фактами та поняттями, розмовами і діями, іншими об'єктами дійсності.

Важливо відзначити, що теоретичні основи педагогічної майстерності є фундаментом для розвитку високопрофесійних вчителів. Ретельний аналіз літературних джерел дозволяє виділити ключові компоненти цього поняття, такі як глибоке розуміння освітніх теорій та психології навчання.

Також важливим аспектом є орієнтація на індивідуальні потреби учнів та використання інноваційних методів. Вивчення теоретичних основ дозволяє вчителям усвідомлено застосовувати різноманітні стратегії навчання та ефективно впливати на розвиток учнів. Педагогічна майстерність базується на сучасних наукових концепціях та вимагає постійного поглиблення знань та вдосконалення практичних навичок.

У підсумку, теоретичні засади стають основою для ефективної педагогічної діяльності, спрямованої на якісний розвиток освіти та формування успішної майбутньої генерації.

У зв'язку з цими умовами необхідно досліджувати інші чинники, які можуть покращити освітню практику в якісних школах, особливо враховуючи важливість шкільних кадрів і, зокрема, вчителів як професійних вихователів. Вчителі є головними дійовими особами в навчальному процесі учнів. Ці професійні педагоги здобувають необхідні компетенції під час виконання своїх обов'язків викладача та отримують визнання уряду через сертифікацію.

Роль викладача вищої школи є вирішальною для успішного оволодіння учнями знаннями з різних наук, а також для формування характеру, гідності та численних навичок, необхідних у повсякденному житті. Учителі, які мають високу професійну підготовку, ефективно виконують свої обов'язки та відповідальність, сприяючи реалізації очікувань студентів щодо здобуття знань і життєвих навичок, необхідних для успішної інтеграції в суспільство [29].

З розвитком суспільства змінюються, ускладнюються різні види праці, зокрема педагогічного. Реформа загальноосвітньої та професійно-технічної школи спрямована на підвищення якості діяльності випускників за умов громадського виробництва. Вона викликана потребою суспільства в людях, які люблять працю і вміють працювати творчо, відповідально дисципліновано, без

шлюбу. Реформа та розрахована на підготовку таких людей. Вона передбачає створення нових об'єктивних умов праці педагогів та навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Об'єктивні зміни у функціонуванні педагогічних систем (ПС) відбудуться за такими напрямками:

- Зміняться цілі ПС. Загальноосвітня школа даватиме професію. Але в умовах змагання з нею професійно-технічна школа повинна буде готувати висококваліфікованого робітника широкого профілю, що має ґрунтовну загальноосвітню підготовку, що перевершує випускника школи професійною стійкістю, творчою винахідливістю, відповідальністю у роботі з матеріалом, інструментом у відносинах з виробничим колективом;
- Зміниться зміст навчальної інформації. Воно оновиться як у загальноосвітній, так і професійно-технічній школі. Вже відомо, що для тієї та іншої буде визначено єдиний рівень освіти. Водночас програми враховуватимуть професійну спрямованість учнів. На його базі розпочнеться пошук варіантів професійної спрямованості загальнонаукової та загальноосвітньої підготовки. У педагогічні системи прийдуть нові навчальні плани, програми, підручники, а це, у свою чергу, спричинить необхідність перебудови системи знань, насамперед самих викладачів;
- зміняться засоби педагогічної комунікації, тобто засоби, форми та методи педагогічного впливу. Головним засобом виховання стане продуктивна праця, яка, як це чудово показав А. С. Макаренко, буде засобом справді ефективним, якщо, по-перше, він особливим чином організований, і, по-друге, якщо він поєднується з правильною організацією морального виховання учнів ;
- зміняться форми та методи педагогічного впливу внаслідок того, що ПС вступають у нові взаємини із громадським виробництвом;
- певною мірою зміниться і сам об'єкт педагогічного впливу — учні, через те, що діти почнуть навчатись із шестирічного віку. Більш чіпка пам'ять у

шестирічок забезпечить формування вони більш міцного фонду знань, навичок і умінь у початкових, але потім у середніх і старших класах;

— зміняться вимоги до рівня професіоналізму педагогів, у тому числі керівників ПС, викладачів та майстрів виробничого навчання, зокрема внаслідок того, що більш високо оплачуватиметься адміністративна та вся педагогічна робота. Матеріальне забезпечення отримає атестація окремих викладачів та заохочення цілих педагогічних колективів. Все це спричинить збільшення напруженості педагогічної праці внаслідок необхідності суб'єктивної, перебудови знань, навичок, умінь, відносин, самої особистості педагога.

Насамперед, потрібно переосмислення цілей діяльності викладачами і учнями: як створити загальноосвітні, природничі та професійно-технічні дисципліни засобами формування всебічно розвиненої особистості, що володіє професією, як вкластися з новими завданнями у відведений час, якого явно недостатньо. Суб'єктивна складність перебудови буде зумовлена тим, що реформа розрахована на поглиблення, розширення, зміцнення знань, навичок, умінь, інтенсифікацію акумулювання найважливіших досягнень науково-практичного знання у процесі викладання.

Нові програми та підручники вимагатимуть від педагогів своєрідного переучування: творчого осмислення нового та реконструювання старої системи знань. Це теж буде пов'язане з подоланням стереотипів, що склалися. Оскільки на службу системі освіти прийдуть нові засоби, форми та методи педагогічного впливу та найважливішим засобом впливу стане праця, педагогам доведеться опанувати нові засоби педагогічної комунікації. Навіть зменшення кількості учнів у класах, поділ учнів на дві групи з низки дисциплін створить, з одного боку, найкращі умови для індивідуального підходу, з другого — для вищого рівня майстерності у його здійсненні.

Результативність роботи педагога вищої школи – це умова, яка показує здатність такого педагога виконувати свої обов'язки у освітньому процесі, що ілюструє наявність дії, яку демонструє педагог під час виконання освітньої

діяльності діяльності. Педагоги вищої школи проявляють власну продуктивність в першу чергу у якості навчання, тому що продуктивність педагога вищої школи є результативністю у виконанні обов'язків [29].

Опираючись на ґрунтовний теоретичний аналіз досліджуваної проблеми та використовуючи досвід дослідників ми виокремлюємо провідні чинники формування та удосконалення функцій викладача вищої школи:

- самомотивація (особистісна освіта найважливіша, бо формує в людини здатність приймати незалежні, автентичні рішення, щоб позитивно змінювати себе та суспільство, в якому живе);
- мобільність педагога (внутрішній стан людини на рівні потреби пізнавати нове, здобувати знання, виробляти матеріальні і духовні цінності, допомагати ближньому, бути добротворцем);
- самозадоволення та самозаохочення (освіта здатна допомогти молодим людям успішно само-реалізуватися, вбудуватися в сучасне суспільне життя, в соціально-політичну, економічну, духовну реальність) [14].

У контексті нашого дослідження та відповідно до твердження науковців Г. Бойко та Н. Мачинської, функції викладача вищої школи – це низка характеристик, яка формується та удосконалюється упродовж усієї професійно-педагогічної діяльності фахівця у галузі освіти. Відтак, готовність до самоосвіти та самонавчання, здатність сприйняти відсутність необхідних якостей та визначити поетапність для їх формування, активізація внутрішнього потенціалу – ось лише деякі ознаки, які характеризують сформованість функцій викладача вищої школи у контексті виробничого навчання [10].

Зміст професійно-педагогічної діяльності складається із структурних (мета, зміст, засоби, об'єкти та суб'єкти діяльності) та функціональних компонентів (рефлексія, проектування, конструювання, організація та комунікація), що відповідає гностичній, проектувальній, конструктивній, організаційній та комунікативній функціям. Центральним системоутворювальним елементом професійно-педагогічної діяльності викладача є її цілі: формування системи наукових знань, умінь і навичок та формування

особистості спеціаліста засобами навчальної дисципліни, педагогічною діяльністю у цілому й особистим потенціалом викладача. Відповідно до головних цілей педагогічної діяльності можна виокремити такі її функції: перетворювальна (пов'язана з необхідністю позитивних змін людської якості, системи стосунків, педагогічної ситуації); інформаційна (задана необхідністю обміну культурним досвідом між поколіннями); комунікативна (зумовлена спільністю дій і необхідністю спілкування в системі “людина-людина”); організаційна (пов'язана з потребою впорядковувати дії усередині педагогічних систем і процесів); демонстраційна (задана вимогою еталонності дій педагога, що транслює культурні зразки іншим людям). Основні функції професійної діяльності викладача можна поділити на загальнопедагогічні та загально-трудові. До загально-педагогічних можна віднести: інформаційну, мобілізаційну, розвивальну, орієнтирну. До загально-трудових функцій відносять: проектувальну, конструктивну, організаційну, комунікативну, дослідницьку, організаційну [12].

Отже, зміст професійної діяльності викладача включає в себе виконання цілісної сукупності взаємопов'язаних і взаємообумовлених функцій, основними з яких є навчальна, дослідницька, виховна і організаційно-технологічна функції. Вони повинні сприйматися в їх єдності, хоча насправді у багатьох викладачів одні функції можуть переважати над іншими. У процесі реалізації функцій педагогічної діяльності викладач повинен виконувати такі групи завдань: проектування навчального процесу з урахуванням поставлених цілей; конструювання змісту та процесу навчання; організацію аудиторних занять та самостійної роботи студентів; здійснювати управління навчально-виховним процесом. В рамках виховної функції викладач формує у студентів творчо-активну установку на майбутню професію, його світоглядну і громадянську позицію, загальну культуру, широту кругозору та етику поведінки; почуття власної відповідальності за результати своєї праці, тощо. У галузі наукових досліджень викладач повинен формулювати наукову проблему, висувати наукову гіпотезу, використовувати методи наукових досліджень, формулювати

та обґрунтовувати результати наукових досліджень, оформлювати їх у вигляді статей, доповідей тощо. Таким чином, діяльність викладача вищої школи, крім педагогічної включає в себе й науково-дослідницьку діяльність, а це вимагає наявності як педагогічних, так і дослідницьких здібностей, а також наявності певних особистісних якостей та соціально-психологічних рис особистості [22].

У контексті нашого дослідження, важливим аспектом виконання викладачем вищої школи основних функцій є врахування умов виробничого навчання як елементу інноваційної STEM-освіти. Тож доцільним є означити ряд принципів професійної діяльності викладача вищої школи у контексті STEM-освіти.

Спираючись на розглянуті дослідження щодо сутності та принципів інноваційної педагогічної діяльності, а також враховуючи специфіку професійної діяльності викладача, ми викладемо власне бачення принципів інноваційної професійної діяльності викладача вищої школи. На нашу думку, інноваційна професійна діяльність викладача вищої школи має ґрунтуватися на таких принципах: мотивація, «інноваційні» знання, активність, свідомість і самостійність, інформатизація, інтеграція, єдність традицій і новаторства, прогнозування і моделювання, креативність, партнерство і співробітництво, об'єктивна новизна, рефлексія [32].

Мотивація є основою, навколо якої вибудовуються основні якості викладача. Від того, чим викладач мотивує свою готовність до інноваційної професійної діяльності, залежить характер його участі в інноваційних процесах і досягнуті результати у навчанні та вихованні студентів. Діяльність викладача обумовлюється різними мотивами, які можуть змінюватися з часом, такими як самоствердження, престиж, підвищення ефективності навчально-виховного процесу тощо. Особистісну значущість конкретних мотивів визначають на основі аналізу сформульованих викладачем цілей власної інноваційної професійної діяльності. Таким чином, важливе значення має процес цілеутворення та визначення ієрархії цілей, де домінуючий мотив виконує роль системоутворюючого фактора по відношенню до інших мотивів діяльності.

Викладач повинен постійно оновлювати свої знання, щоб бути в курсі новітніх досягнень у своїй галузі та впроваджувати їх у навчальний процес. Крім того, викладач має бути активним учасником освітнього процесу, стимулюючи студентів до активної участі та самостійного мислення.

Викладач вищої школи повинен сприяти розвитку свідомості та самостійності у студентів, підтримуючи їхнє прагнення до саморозвитку та самостійного вирішення проблем.

Викладач має використовувати сучасні інформаційні технології для покращення навчального процесу та ефективного управління навчальною діяльністю. Педагог вищої школи повинен інтегрувати знання з різних галузей, сприяючи формуванню у студентів цілісного світогляду та міждисциплінарного підходу.

Відповідно до аспектів професійної діяльності, викладач має поєднувати традиційні підходи до навчання з новаторськими методами, забезпечуючи тим самим оптимальне поєднання перевірених часом методик і сучасних інновацій.

Викладач повинен уміти прогнозувати майбутні потреби студентів та моделювати навчальний процес таким чином, щоб ці потреби були задоволені.

Викладач має розвивати у студентів креативне мислення та стимулювати їх до створення нових ідей.

У вищій школі, викладач повинен працювати в тісній співпраці зі студентами, колегами та іншими учасниками освітнього процесу, забезпечуючи ефективну комунікацію та співпрацю. Викладач має впроваджувати в навчальний процес дійсно нові та об'єктивно корисні методики і підходи.

Викладач повинен постійно аналізувати свою діяльність, робити висновки з власного досвіду та вносити корективи в свою роботу для підвищення її ефективності.

Усі ці принципи сприяють формуванню інноваційного підходу до професійної діяльності викладача вищої школи, що дозволяє забезпечити високу якість освіти і підготувати студентів до успішної професійної діяльності в сучасному світі.

У контексті сучасних вищих навчальних закладів, методична робота визначається не тільки як рушійна сила педагогічної діяльності, але і як стратегічний інструмент для досягнення високих стандартів якості навчання та виховання. Значення та роль методичної роботи стає надзвичайно важливими у формуванні компетентних та готових до викликів сучасності фахівців. Перший параграф присвячений розкриттю цієї ключової складової вищої освітньої системи, виокремлюючи її роль у формуванні якісного та інноваційного навчального середовища.

У сучасній педагогічній науці спостерігаються спроби ототожнення навчальної і методичної роботи, тлумачення останньої як наряду освітньої діяльності, що має своїми завданнями розробку змістового наповнення дисциплін, передбачених навчальним планом, їх документальне забезпечення (складання планів і програм), діагностику рівнів предметної підготовки студентів тощо.

Такий підхід є лише частково виправданим, оскільки методика як прикладна педагогічна наука відповідає на три ключових питання: Що? Навіщо? Як вивчати? В умовах інформатизації суспільства змінюються пріоритети вищої освіти, оновлюється зміст, види і форми діяльності викладача. Не є винятком і методична робота, в якій першочергового значення набуває технологічна компетентність, що інтегрує такі професійні якості науково-педагогічного працівника:

- знання психолого-педагогічних закономірностей навчання, виховання і розвитку особистості майбутнього фахівця, здатність співвідносити мету і завдання освітньої підготовки з індивідуальними особливостями студентів, їх професійними інтересами й освітніми запитам;
- уміння проектувати навчально-виховний процес, корегувати власну викладацьку діяльність з урахуванням прогнозованих змін;
- уміння передбачати результати навчально-пізнавальної діяльності студентів, наслідки власної педагогічної діяльності;

- уміння добирати оптимальні методи викладання, застосовувати сучасні педагогічні технології, спрямовувати їх на досягнення освітньо-виховної мети;
- досвід планування, організації та проведення навчальних занять різних типів і форм;
- здатність до педагогічного самоаналізу;

уміння цілеспрямованого спостереження, узагальнення і критичного засвоєння педагогічного досвіду [33].

Сучасна вища освіта все більше орієнтується на підготовку студентів до реальних умов професійної діяльності. Це особливо актуально для STEM-професій (наука, технології, інженерія, математика), які вимагають не лише теоретичних знань, але й практичних навичок. Одним з ключових компонентів у цьому процесі є виробниче навчання, яке забезпечує безпосередню взаємодію студентів з професійним середовищем. У цьому контексті роль викладача вищої школи набуває особливої ваги, адже саме він є посередником між теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для успішної професійної діяльності.

У ході нашого дослідження було визначено функції викладача вищої школи (табл. 1.1).

- Координатор освітнього процесу. Викладач вищої школи виступає координатором навчального процесу, забезпечуючи його системність і послідовність. Він планує навчальні заходи, інтегрує теоретичні заняття з практичними, організовує виробничу практику на підприємствах та в наукових установах. Координуючи діяльність студентів, викладач допомагає їм орієнтуватися в складному світі професійних знань і навичок.
- Методист та розробник навчальних програм. Важливою функцією викладача є розробка і постійне вдосконалення навчальних програм. Він створює методичні матеріали, розробляє практичні завдання та проекти, які максимально наближені до реальних умов професійної діяльності. Викладач враховує новітні досягнення науки і техніки, інтегрує їх у

навчальні програми, забезпечуючи актуальність та сучасність підготовки студентів.

- Джерело інформації та знань. Викладач є основним джерелом інформації для студентів. Він не лише передає їм знання, але й навчає користуватися інформаційними ресурсами, знаходити та критично оцінювати необхідну інформацію. У процесі виробничого навчання викладач надає студентам доступ до актуальних наукових досліджень, технологічних новинок та практичного досвіду.
- Мотиватор і натхненник. Мотивація студентів до навчання є однією з ключових функцій викладача. Він стимулює інтерес до навчання, допомагає студентам визначити особисті та професійні цілі, надихає їх на досягнення високих результатів. Викладач використовує різноманітні методи мотивації, включаючи індивідуальні консультації, участь у наукових проектах, конкурси та змагання.
- Контролер і оцінювач. Оцінювання знань і навичок студентів є важливою складовою навчального процесу. Викладач здійснює контроль за виконанням навчальних завдань, проводить атестації та іспити, аналізує результати та надає рекомендації для подальшого вдосконалення. Об'єктивна оцінка досягнень студентів сприяє формуванню їх професійних компетенцій і готовності до реальної роботи.

Таблиця 1.1

Функції викладача вищої школи

1. Координатор освітнього процесу	Викладач допомагає студентам орієнтуватися в складному світі професійних знань
2. Методист та розробник навчальних програм	Створює методичні матеріали, розробляє практичні завдання та проекти

3. Джерело інформації та знань	Виступає основним джерелом інформації для студентів
4. Мотиватор і натхненник	Стимулює інтерес до навчання
5. Контролер і оцінювач	Здійснює об'єктивну оцінку досягнень студентів

Джерело: сформовано авторкою

У сучасних умовах викладач вищої школи повинен володіти не лише традиційними педагогічними навичками, але й інноваційними підходами до навчання. Серед основних принципів, на яких має ґрунтуватися інноваційна професійна діяльність викладача, можна виділити наступні:

- Мотивація. Викладач повинен активно мотивувати студентів до навчання, використовувати різноманітні стимулюючі методи та прийоми.
- Інноваційні знання. Постійне оновлення знань, знайомство з новітніми досягненнями науки і техніки, впровадження сучасних технологій у навчальний процес.
- Активність. Викладач повинен бути активним учасником навчального процесу, стимулювати активність студентів, залучати їх до дискусій, проектної діяльності та наукових досліджень.
- Свідомість і самостійність. Розвиток у студентів свідомого ставлення до навчання, формування навичок самостійної роботи та прийняття рішень.
- Інформатизація. Використання сучасних інформаційних технологій для забезпечення ефективності навчального процесу, доступу до актуальної інформації та комунікації з студентами.
- Інтеграція. Викладач повинен інтегрувати знання з різних галузей, сприяти міждисциплінарному підходу до навчання, формуванню цілісного світогляду у студентів.

- Єдність традицій і новаторства. Поєднання традиційних методів навчання з новаторськими підходами, забезпечення спадкоємності та розвитку педагогічної практики.
- Прогнозування і моделювання. Викладач повинен уміти прогнозувати майбутні потреби студентів, моделювати навчальний процес відповідно до цих потреб.
- Креативність. Розвиток у студентів креативного мислення, стимулювання їх до генерування нових ідей та їх реалізації.
- Партнерство і співробітництво. Викладач повинен працювати в тісній співпраці зі студентами, колегами та іншими учасниками освітнього процесу, забезпечуючи ефективну комунікацію та співпрацю.
- Новизна. Впровадження в навчальний процес дійсно нових та об'єктивно корисних методик і підходів.
- Рефлексія. Постійний аналіз власної діяльності, вивчення досвіду колег, внесення корективів у свою роботу для підвищення її ефективності.

Функції викладача вищої школи у підготовці студентів до STEM-професій через виробниче навчання є надзвичайно важливими і багатограними. Від професійної компетентності викладача, його здатності адаптуватися до сучасних вимог та впроваджувати інноваційні підходи залежить якість підготовки студентів та їх готовність до реальної професійної діяльності. Тому вдосконалення професійної діяльності викладача, розвиток його педагогічної майстерності та підвищення мотивації до інновацій є ключовими завданнями сучасної вищої освіти.

Ми погоджуємось із думкою І. Хом'юк, щодо функцій сучасного викладача вищої школи. Відтак, однією з проблем сучасної освіти є її швидке реагування на зміни суспільства, що в свою чергу, вимагає переосмислення ролі викладача в системі освіти. Компетентнісно орієнтоване навчання вимагає розробки і впровадження викладачем в педагогічний процес нових методів, форм навчання і виховання, які передбачають активну діяльність студентів.

Відповідно до даних вимог можна виділити основні компетентності сучасного викладача вищої школи:

- знання предмету викладання;
- ефективне використання методів викладання;
- аналітичне мислення;
- етичність;
- мотивація студентів;
- гнучкість та емоційний інтелект;
- ефективна комунікація (Хом'юк І. В. (2019). Сучасні ролі викладача в освітньому процесі вищої школи в контексті компетентнісного підходу. *Формування ключових і предметних компетентностей засобами сучасних освітніх технологій: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю Криворізького державного педагогічного університету та 60-річчю психолого-педагогічного факультету, (2), 213-216.*)

Педагог вчиться дотримуватись доцільної міри в інтонуванні, дозуванні впливу, моралізуванні, вимогах, відповідальності за інших, у передачі власних повноважень тощо.

Педагог в основному дотримується міри у вибудовуванні відносин, проте іноді допускає типові помилки: (подає доцільні вимоги без попереднього навчання у виконанні їх; виявляє гіпервідповідальність; бере на себе все, «заїдаючи інших»; потрапляє в умови хибної авторитетності: доброти - добреньке потурання, байдужість, дружби - панібратство та ін.)

Педагог виявляє доцільно - оптимальну міру у вибудовуванні відносин (професійні знання у цій галузі та самоконтроль допомагають йому виключити типові помилки.

В даному підрозділі ми розглядали взаємозв'язок між різноманітними освітніми теоріями та розвитком професійно-педагогічних якостей викладача. Аналіз цього взаємозв'язку виявив ряд ключових аспектів, які глибше визначають процеси підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Важливим висновком є те, що взаємозв'язок між освітніми теоріями та розвитком якостей викладача – це взаємодія між традиційними концепціями освіти та сучасними тенденціями. Традиційні підходи, які акцентують важливість системи знань та методів, співіснують із сучасними підходами, які враховують індивідуальність студента та використання інноваційних технологій.

Подальший розвиток якостей викладача потребує глибшого розуміння та інтеграції різноманітних освітніх теорій. Також виявляється важливим розглядання сучасних викликів, таких як глобалізація та ростуча диверсифікація студентського контингенту, у контексті освітніх стратегій.

Особливо важливим є в емоційному боці професійної майстерності вчителя вміння знайти правильний тон уроку. Термін «задати тон» розмові, виконанню давно існує в мистецтві. Це поняття пов'язує із емоційним центром творчого процесу. Знайти вірний тон, який був би і був своєрідним у кожному уроці, одне з найскладніших завдань підготовки вчителя нині. Співвідношення зовнішнього і внутрішнього мистецтва ведення уроку може успішно вирішуватися через формування в учителя акторського мастерства.

Якщо ідею матеріалу сформулювати кількома словами й у такому вигляді повідомити її дитині, життя ідеї у цьому закінчиться. В учнях важливо порушити відчуття ідеї, але для цього необхідні засоби, що впливають не так на розум, як на почуття. Акторська майстерність у цьому відношенні має багаті можливості.

Можна виділити кілька компонентів педагогічної майстерності. Елементи цієї мікросхеми можуть бути показниками рівня освоєння педагогічної діяльності.

1. Варіювання стимуляції учня (може виражатися, зокрема, у відмові монологічної, монотонної манери викладу навчального матеріалу, у вільному поведінці викладача в аудиторії тощо.).

2. Залучення інтересу за допомогою захоплюючого початку, маловідомого факту, оригінального чи парадоксального формулювання проблеми тощо).

Відповідно до попередніх двох пунктів доцільно сформулювати основні тенденції сучасності у формуванні педагогічної майстерності:

- Педагогічно грамотне підбиття підсумків заняття або його окремої частини.
- Використання пауз чи невербальних засобів комунікації (погляду, міміки, жестів).
- Мистецтво застосування системи позитивних та негативних підкріплень.
- Постановка навідних питань та перевірного характеру.
- Постановка питань, які підводять учня до узагальнення навчального матеріалу.
- Використання задач дивергентного типу з метою стимулювання творчої активності.
- Визначення зосередженості уваги, ступеня включеності студента до розумової роботи за зовнішніми ознаками його поведінки.
- Використання ілюстрацій та прикладів.
- Використання прийому повторення (Журавський, В.С. (2003). *Вища освіта як фактор державотворення і культури в Україні*. Видавничий Дім «Ін Юре»).

У контексті нашого дослідження, обґрунтування функцій викладача вищої школи через виробниче навчання передбачає володіння основними поняттями етики педагогічної діяльності, усвідомлення статусу вчителя у суспільстві, соціокультурних і етичних норм професіоналізму, професійних традицій, особливостей професійної комунікації тощо. Дослідження О.Л.Шевнюк показали, що культурологія за своєю принциповою суттю є наукою системною, що розглядає явища дійсності на перетині філософії, психології, педагогіки, історії, політики, соціології, релігієзнавства, мистецтвознавства, природознавства, які органічно інтегровані у цілісність єдиним предметом пізнання – культурою в її антропологічних смислах і цінностях [18].

Кожен майстер виробничого навчання повинен проаналізувати зміни в суспільнополітичній та соціально-економічній сферах нашого життя, щоб самому змінитися в ідеологічній, соціально-психологічній та виховній сферах. Важливим аспектом забезпечення цього саморозвитку та самовдосконалення є

самоосвіта. Нові технології передачі інформації, нові технології навчання, всі нові джерела, засоби, форми й методи навчання надають сучасній людині, яка хоче вчитися, величезні можливості для задоволення своїх освітніх потреб. Ті майстри виробничого навчання, які не хочуть сьогодні вчитися, змінювати свої стереотипи, методик, ставлення до учня, – не мають права, на нашу думку, навчати, формувати особистості майбутніх професіоналів. Адже вся історія розвитку людства, історія розвитку освіти прийшла до висновку, що навчання – основний вид діяльності людини. А головною небезпекою нашого століття вважається криза компетентності людини. «Людство, врешті, зрозуміло, що його існуванню загрожують не тільки глобальні проблеми, недосконалість людини, а й зростаючий розрив між темпами змін в оточуючому людину зовнішньому світі і в її власному внутрішньому світі, зростанні компетентності людини, необхідної для того, щоб упоратися або пристосуватися до цих змін» [30].

Отже, було розглянуто багатогранну роль викладача у підготовці студентів до STEM-професій в умовах сучасного навчального процесу. Основні функції викладача включають координацію навчального процесу, розробку навчальних програм, передачу знань, мотивацію студентів, а також контроль та оцінювання їх досягнень. Кожна з цих функцій є ключовою у забезпеченні ефективності навчання та підготовки студентів до реальних умов професійної діяльності.

Означено, що викладач вищої школи, виконуючи роль координатора, методиста, джерела інформації, мотиватора, контролера та оцінювача, сприяє формуванню у студентів необхідних професійних компетенцій. Він забезпечує системність і послідовність навчального процесу, інтегрує теоретичні знання з практичними навичками, організовує виробничу практику та сприяє професійному розвитку студентів. Викладач також виступає посередником між науковими дослідженнями та їх практичним застосуванням у навчальному процесі.

Охарактеризовано, що особлива увага приділяється принципам інноваційної професійної діяльності викладача, які включають мотивацію, інноваційні знання, активність, свідомість і самостійність, інформатизацію,

інтеграцію, єдність традицій і новаторства, прогнозування і моделювання, креативність, партнерство і співробітництво, об'єктивну новизну та рефлексію. Ці принципи забезпечують актуальність, сучасність та ефективність підготовки студентів до STEM-професій.

Визначено, що викладач, який володіє цими принципами, здатний створювати мотивуюче та інноваційне навчальне середовище, де студенти можуть активно залучатися до навчального процесу, розвивати свої творчі здібності, здобувати нові знання та навички, необхідні для професійної діяльності. Він стимулює студентів до активного пізнання, критичного мислення та самостійної роботи, сприяє їх професійному та особистісному зростанню.

Таким чином, викладач вищої школи виконує важливу роль у підготовці студентів до STEM-професій через виробниче навчання. Його професійна діяльність спрямована на формування у студентів необхідних знань, навичок та компетенцій, що дозволяє їм бути успішними у своїй професійній діяльності. Високий рівень професійної компетентності викладача, його здатність адаптуватися до сучасних вимог та впроваджувати інноваційні підходи є запорукою якісної підготовки студентів та їх готовності до реальних викликів професійного життя.

1.2 Моделювання процесу розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів у системі фахової підготовки

У сучасних умовах розвитку освіти та науки, важливим аспектом є підготовка студентів до професій, що входять до категорії STEM (наука, технології, інженерія, математика). Ці професії вимагають не лише глибоких теоретичних знань, але і практичних навичок, які формуються через виробниче навчання. Виробниче навчання забезпечує студентів можливістю застосувати отримані знання в реальних умовах професійної діяльності, що сприяє їх підготовці до успішної кар'єри.

Одним із ключових факторів, що впливають на ефективність підготовки студентів до STEM-професій, є роль викладача вищої школи. Викладач не тільки навчає теоретичним аспектам предмету, але й виконує функції наставника, модератора та координатора у процесі виробничого навчання. Його вплив на студентів виявляється в численних аспектах, включаючи методичний підхід до навчання, організацію практичних занять, мотивацію та оцінювання результатів.

Моделювання процесу впливу викладача на підготовку студентів до STEM-професій через виробниче навчання є важливою складовою цього дослідження. Таке моделювання дозволяє визначити ефективні стратегії та підходи, які можуть бути використані для оптимізації навчального процесу. Воно включає в себе аналіз різних аспектів викладацької діяльності, таких як організація навчального процесу, використання інноваційних методик, інтеграція теоретичних знань з практичним досвідом, а також розвиток комунікаційних навичок та особистісних якостей студентів.

Процес моделювання має на меті виявлення найбільш ефективних методів і підходів, які дозволяють максимізувати вплив викладача на навчальний процес і забезпечити високий рівень підготовки студентів. Це моделювання включає в себе як теоретичні аспекти, так і практичні компоненти, що дозволяє створити комплексний підхід до аналізу і вдосконалення викладацької діяльності.

Завданням цього підрозділу є детальне дослідження і моделювання процесу впливу викладача на підготовку студентів до STEM-професій. Це дослідження включає в себе визначення ключових функцій викладача, аналіз їх взаємодії з різними аспектами виробничого навчання, а також розробку рекомендацій для покращення навчального процесу. Моделювання має на меті не лише теоретичне осмислення, але й практичне застосування отриманих результатів для підвищення ефективності навчання і досягнення високих результатів у підготовці студентів до професійної діяльності.

Таким чином, розуміння і вдосконалення процесу впливу викладача на підготовку студентів до STEM-професій через виробниче навчання є ключовим

елементом для забезпечення якості освіти та успішної професійної діяльності майбутніх фахівців.

Сьогодні в Україні напрямок STEM-освіти набуває все більшої популярності, STEM-підходи реалізуються в багатьох загальноосвітніх навчальних закладах і позашкільні (діяльність Малої академії наук, різноманітні програми, конкурси і олімпіади: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; Фестиваль науки Sikorsky Challenge; наукові пікніки, хакатони й інше). Фахівці майбутнього мають розв'язувати задачі з використанням наукових підходів і сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Для цього потрібно приділяти увагу науковій та дослідницькій діяльності учнів. Критичне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проектами в команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – неповний перелік характеристик сучасної успішної людини [9].

Залучення викладачем вищої школи, здобувачів освіти до STEM-освіти може впливати на розвиток наступних навичок:

- співпраця (для досягнення інноваційних результатів і розв'язування складних завдань в команді потрібно працювати особистостям з різним науковим і технічним досвідом);
- навички комунікації (навчання в галузі STEM надає широкі можливості для спілкування «один на один» й «один до багатьох»); - творчість (із використанням креативних вмінь можна покращити науковий і технологічний проект, показати його потенційні можливості);
- критичне мислення (здатність осмислити, вдумливо й обґрунтовано проаналізувати факти та застосовувати знання для вирішення проблеми).

Відтак, STEM-освіта передбачає створення умов для збалансованої гармонійної науково-орієнтованої освіти на основі модернізації математично-природничого та гуманітарного профілів навчання (Весела, Н. О. (2017). STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні. *STEM в освіті; проблеми і перспективи*, (3), 25-30.).

Розвиток науки та технологій у найближчій перспективі буде головним джерелом загального прогресу людства. Нині світова спільнота відчуває якісні зміни, що викликані процесами всесвітньої економічної, політичної та культурної інтеграції та уніфікації, основними наслідками яких є міжнародний поділ праці, міграція в масштабах усієї планети капіталу, людських і виробничих ресурсів, стандартизація законодавства, економічних і технічних процесів, а також зближення різних культур.

Нині не існує загальноприйнятого визначення поняття STEM-освіти. У широкому контексті – це педагогічна технологія формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей здобувачів освіти, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. Так, більша частина STEM-сфер діяльності стосуються широкого спектру інженерії, а інша частина – інформатично-математичної та науково-природничої діяльності, серед яких аерокосмічна, комп'ютерна, біомедична, хімічна, машинобудівна, атомна, енергетична, екологічна, хімічна інженерія, інформаційні технології, геоматика, мехатроніка, програмування, агротехнологія, атмосферні та космічні дослідження тощо.

Переорієнтація освіти на таку, що відповідає запитам майбутнього, ґрунтується на міжпредметних знаннях та вміннях, передбачає застосування компетентностей у високотехнологічному, швидкозмінному та полікультурному суспільстві є головним вектором цілого ряду освітніх систем. Особливо це стосується країн, які пов'язують своє майбутнє із розвитком техніки та технології, показують високі темпи нарощування внутрішнього потенціалу, прогнозують стрімкі запити виробництва у висококваліфікованих фахівцях із прикладних розробок, математичних обчислень, ІТ-сфери та інженерії ().

Посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів модернізації освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

STEM-освіта спрямована на розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань і вмінь для розв'язання практичних проблем для подальшого використання їх у професійній діяльності.

Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції, дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та сформувати: навички розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, організаційних та комунікаційних здібностей, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, фінансової грамотності, цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей, математичної та природничої грамотності; всебічний розвиток особистості шляхом виявлення її нахилів і здібностей; навички оволодіння засобами пізнавальної, дослідної та практичної діяльності; виховання особистості, яка прагне до здобуття освіти упродовж життя, формування умінь практичного і творчого застосування здобутих знань. Істотна роль в інтегративному підході реалізації STEM-освіти приділяється математиці: послідовному, ґрунтовному, якісному її викладанню [2].

STEM-освіта запроваджується в умовах інтеграції усіх видів освіти: формальної, неформальної, інформальної – на базі онлайн-платформ, медіапродуктів, STEM-центрів лабораторій, віртуальних STEM-центрів, через нестандартні методичні прийоми: STEM-екскурсії, інтерактивні квести, конкурси/змагання інтернет речей і робототехніки, STEM-фестивалі мейкерів та винахідників, наукові пікніки, хакатони тощо.

Для ефективного розвитку напрямів STEM-освіти першочерговим завданням є: розробка науково-методичного забезпечення та упровадження

сучасних засобів навчання; підготовка та підвищення кваліфікації науковопедагогічних працівників; розширення мережі регіональних STEMцентрів/лабораторій; проведення науково-прикладних досліджень; аналіз процесу розбудови та динаміки розвитку STEM-освіти, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій впровадження напрямів STEM-освіти [2].

Стратегія сталого розвитку України в умовах глобалізації ґрунтується на амбітній меті досягнення європейських стандартів життя та гідного місця нашої держави у світі. На новому етапі розвитку цивілізації досягти поставлених цілей можливо тільки на основі ефективної взаємодії економіки, науки, освіти, залучення інноваційних технологій до всіх сфер діяльності суспільства та інших прогресивних державних і соціальних процесів. Прискорення процесів глобалізації в економіці та політиці висувають нові вимоги до структури та якості освіти. Сьогодні об'єктивно стикається з дефіцитом спеціалістів, обізнаних у науковій сфері, здатних брати участь у інноваційних процесах і забезпечити стабільний розвиток суспільства у майбутньому. Актуальним напрямом інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM-орієнтований підхід до навчання [3].

STEM–освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці.

STEM-підхід в освіті ґрунтується на міждисциплінарних засадах у побудові навчальних дисциплін і окремих дидактичних елементів (інтегроване навчання відповідно до певних тем або реально існуючих проблем). Така освітня технологія має на меті комплексно формувати ключові фахові, соціальні й особистісні компетенції молоді, які визначають конкурентну спроможність на ринку праці: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності та ін. [3].

Аналізуючи розвиток STEM-освіти, слід звернути увагу на розроблені освітні стратегії, що пропонують розв'язок недоліків в області STEM-освіти та включають спеціальні програми для початкової, середньої та вищої професійної освіти. Такі країни, як Австралія, Англія, Шотландія, США опублікували національні доповіді, що містять рекомендації щодо реалізації реформи STEM-освіти [13].

В епоху розбудови інформаційного суспільства, у якому основним капіталом і головним ресурсом економіки стають знання, освіта стає не тільки провідною умовою самореалізації та самоактуалізації особистості, збагачення її творчого потенціалу, але й найважливішим фактором соціально-економічного та духовного піднесення держави, забезпечення її конкурентоспроможності на світовій арені. У зв'язку з цим система освіти має не тільки забезпечити успішну життєдіяльність громадян в умовах інноваційного типу суспільного життя, але й виховати інтелектуальну еліту нації. Тому на сучасному етапі розвитку в європейських країнах і США виховання інтелектуально здібних й обдарованих дітей і молоді вважається одним із найважливіших напрямів державної політики. «Ніхто не зможе заперечити, що обдарованість — одне з найважливіших, якщо не найголовніше, багатств будь-якої країни. Практично всі експерти, що здійснювали аналіз феномену економічного ривка країн Південно-Східної Азії та Японії, незмінно вказують на вмиле, раціональне використання інтелектуальних ресурсів. Тут і зростання освітнього рівня всього населення, і зразкова постановка системи освіти в усіх її ланках, і, нарешті, підвищена увага до тієї частини молодого покоління, яку називають обдарованою». [14,с.33].

Сьогодні STEM є одним з головних трендів інноваційної освіти. У більш ніж 10 країнах Європи розроблені національні стратегії та ініціативи у сфері розвитку і поширення STEM-освіти (Австрія, Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Норвегія, Італія, Ірландія, Іспанія та інші) [15].

Спираючись на досвід інших держав у популяризації STEM-технологій в сфері освіти, виявлено переваги для української освіти. Основною перевагою для розвитку освітнього простору в Україні є те, що STEM-освіта – це низка чи

послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів 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 [53]. Також перевагою для освіти в Україні є те, технології STEM доцільно використовувати на різних освітніх рівнях, зокрема в початковій школі. Так як, STEM-освіта, починається в дитячому садку, продовжується в закладах шкільної та позашкільної освіти, у вищій школі сприяє інтенсифікації процесу здобуття знань, засвоєнню інновацій, завдяки цьому формується висококваліфікований кадровий потенціал, що є двигуном зростання інноваційної держави [16].

Як зазначає Ігнатуша А. [53] в Україні за STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки». Ланцюжок «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку – гра, придумування та майстрування пристроїв і механізмів, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань.

В Україні популярності набувають такі варіанти STEM-освіти [52]:

- STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics – природничі науки, технологія, інжиніринг, математика).
- STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics – природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика).
- STREAM (Science, Technology, Reading, Engineering, Arts, Mathematics – природничі науки, технологія, читання, інжиніринг, мистецтво, математика).

Таким чином із упевненістю можна стверджувати, що STEM-освіта може стати дієвим засобом для інноваційного розвитку України, який робить її конкурентоздатною серед держав, які обрали шлях інновацій [16].

Як наголошує Н.Вяткіна, перетворення істотно впливають на освітні процеси, створюючи різноманітні виклики. За своїм змістом освітні процеси

мають синхронізуватися з процесами розвитку світової цивілізації, тому потрібно створювати і впроваджувати у сучасну освіту новітні методологічні та методичні засади, що можуть забезпечити формування освіченої, креативної, спроможної розв'язувати складні науково-технологічні проблеми особистості [17, с. 47]. Достатньо науково обґрунтованим, з погляду педагогічної теорії та практики, формуванням навчального середовища для різних вікових категорій тих, хто навчається, є STEM-освіта. Ця методологія і її методична платформа базуються на принципах створення умов забезпечення науково орієнтованої освіти як організації цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів з формування вмінь та навичок здійснювати наукові дослідження.

Запровадження STEM-навчання в Україні пов'язане із стрімким розвитком ІТ-технологій, нанотехнологій, що зумовило потребу змін в освіті. Така система вчить жити в реальному швидкозмінному світі, вміти реагувати на зміни, критично мислити і бути розвиненою творчою особистістю. Вона базується на фундаментальних засадах, серед яких можна виокремити: – залучення міжнародного досвіду і вільне володіння англійською мовою всіма учасниками навчального процесу; – введення міждисциплінарних програм навчання у середній школі, збільшення поінформованості учнів зі STEM-предметів і професій, а також академічних вимог у STEM-галузях і професіях; – забезпечення складних програм навчання в старшій школі з акцентом на застосування STEM-предметів, курсів і шляхів для підготовки у STEM-галузях і професіях; – індивідуальний підхід до кожного учня з урахуванням його вікових та гендерних особливостей; – розвиток навичок, зокрема співробітництва та комунікативності, які є важливими для спільного творчого виконання поточних завдань.

Соціально-економічні зміни потребують від сучасної людини оволодіння тими знаннями, вміннями, навичками, що допоможуть їй швидко адаптуватися та ефективно взаємодіяти із соціумом, створюючи у такий спосіб умови для саморозвитку та самореалізації. Забезпечити цей процес покликана саме STEM-

освіта. Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах. Позашкільна STEM-освіта – це різноманітні олімпіади, діяльність Малої академії наук, інших закладів позашкілля, різноманітні конкурси і заходи: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; Фестиваль науки Sikorsky Challenge; наукові пікніки, хакатони тощо. Базою реалізації підходів до впровадження принципів наукового й інженерного методів такої освіти є мережа спеціалізованих навчальних закладів.

На сьогодні в нашій країні вже започатковано низку ініціатив, орієнтованих на поширення STEM-освіти. Зокрема, на 2016-2018 роки представлено План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні (затверджено Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016 р.), створено робочу групу з питань поширення STEM-освіти (протокол №7 від 16.05.2017). У широкому доступі в мережі пропонується проект Концепції STEM-освіти в Україні, в якому висвітлені мета й завдання STEM-освіти, структура STEM-освіти, її зміст, підкреслюється необхідність підготовки вчителів до реалізації STEM-освіти, створено відділ STEM-освіти при Інституті модернізації змісту освіти [20]. Головна мета STEM-освіти полягає у формуванні і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в навчальних закладах. А також, підготовка учнів до післяшкільного навчання і працевлаштування відповідно до вимог 21-го століття.

STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів 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. Навчання в області STEM надає широкі можливості для спілкування «один на один» і «один-до-багатьох». Творчість. Творчість та інновації йдуть пліч-о-пліч. «Креатив» може вдихнути нове життя у будь-який науковий і технологічний проект, показати його ще не розкриті можливості. Більш того, ті, хто здатний вийти за межі технічних

навичок і мислити нестандартно, можуть винаходити щось абсолютно нове в багатьох інших областях життєдіяльності людини. Впровадження в освітній процес методичних рішень STEM-освіти дозволить сформувати в учнів не тільки найважливіші характеристики, які визначають компетентне мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички, як – співробітництво. Іноді плідна співпраця з товаришами по команді може бути складнішим завданням, ніж фактичне завдання, що стоїть перед командою [21].

Маленькі, міждисциплінарні команди вимагають співробітництва, взаємодопомоги і швидкого мислення, щоб досягти прогресу у заданому проєкті. Комуникативність. Незалежно від посадового положення, саме тактовне спілкування, а не тиранія в команді, може сприяти продуктивній спільній роботі і зміцненню авторитету керівництва. Уміння побачити проблему та уміння побачити в проблемі якомога більше шляхів розв'язання її. Уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення через гнучкість розуміння проблеми, оригінальність її рішення тощо.

Сьогодні STEM є одним з головних напрямів інноваційної освіти. STEM-освіта - це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності у всіх ланках освітнього простору. STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки». Ланцюжок «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку – гра, придумування та майстрування пристроїв і механізмів, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань. Але, звісно, STEM-освіта – це не тільки «навчання навпаки» [21].

Робототехніка – це особливо привабливий інноваційний вид діяльності - прикладна наука, що опікується проєктуванням, розробкою, будівництвом, експлуатацією та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного зворотного зв'язку і обробки інформації автоматизованих технічних систем (роботів). У даний час робототехніка є одним з перспективних напрямів науково-технічного прогресу, в якому проблеми розвитку механіки та нових технологій поєднуються з проблемами штучного інтелекту. На сьогодні

промислові роботи і комплексна автоматизація виробництва затребувані у більшості галузей промисловості. Вже сконструйовано безліч безпілотних літаків-роботів, бойових роботів, роботів-розвідників, роботів, які співають, ходять і бігають, мікроскопічних роботів, яких використовують в мікрохірургії тощо. Робототехніка STEM-освітнього спрямування, як правило, починається з конструкторів LEGO. Є кілька напрямів в конструюванні та програмуванні роботів для навчання. Наприклад, від компанії LEGO. Основним навчальним принципом LEGO Education (Освіта з LEGO) є принцип «Навчання через дію». Навчання через дію відбувається тоді, коли дитина створює реальні речі в матеріальному світі і одночасно набуває знань. Тобто, знання створюються в результаті діяльності. Відбувається циклічний процес: заново набуті знання дозволяють дитині створювати ще більш складні речі в реальному світі, які в свою чергу приносять додаткові знання, і так далі по циклу [21].

Як відомо, в основі робототехніки є принципи точної науки – математики. Адже розробка, створення, проектування та конструювання моделей роботів, не може існувати без точних розрахунків.

Отже, у підрозділі було розглянуто ключові аспекти та моделі впливу викладача на ефективність підготовки студентів у рамках STEM-освіти. Моделювання цього процесу дозволяє чітко визначити роль викладача в формуванні професійних навичок студентів, а також виявити оптимальні стратегії для покращення навчального процесу.

Підкреслено, що важливість моделювання полягає в тому, що воно забезпечує систематичний підхід до оцінки і вдосконалення викладацької діяльності, зокрема через виробниче навчання. Це моделювання охоплює різні аспекти, такі як організація навчального процесу, інтеграція теоретичних знань з практичним досвідом, методичний супровід студентів, а також мотивація і оцінювання результатів. Визначені моделі дозволяють адаптувати навчальний процес до сучасних вимог і потреб студентів, забезпечуючи таким чином високу якість освіти.

Основними результатами моделювання є виявлення ефективних методик і стратегій, які викладач може використовувати для підвищення ефективності навчання. Це включає розробку інноваційних підходів до виробничого навчання, активне використання сучасних технологій, а також розвиток комунікаційних і організаційних навичок викладача. Важливими є також рекомендації щодо інтеграції теоретичних знань з практичними навичками, що дозволяє студентам краще підготуватися до реальних умов професійної діяльності.

Означено, що моделювання процесу впливу викладача також підкреслює важливість постійного професійного розвитку викладачів, що є критичним для забезпечення високої якості підготовки студентів. Викладачі повинні постійно вдосконалювати свої знання і навички, щоб відповідати новим вимогам та інтегрувати сучасні методики у навчальний процес.

Таким чином, моделювання процесу впливу викладача на підготовку студентів до STEM-професій через виробниче навчання демонструє, що викладачі відіграють ключову роль у формуванні професійних компетенцій студентів. Це моделювання дозволяє створити ефективні стратегії для покращення навчального процесу і забезпечення високих результатів у підготовці майбутніх фахівців. Використання отриманих результатів моделювання може суттєво покращити якість STEM-освіти та підготовку студентів до професійної діяльності в сучасному світі.

Висновки до першого розділу

У першому розділі було здійснено глибоке теоретичне осмислення ролі викладача вищої школи в контексті підготовки студентів до професійної діяльності.

Аналіз науково-теоретичних джерел свідчить, що цифрова грамотність майбутніх педагогів є багатовимірним і комплексним феноменом, що охоплює технічні, когнітивні, комунікативні та педагогічні компетенції. Визначено, що цифрова грамотність не обмежується вмінням користуватися цифровими

пристроями та програмним забезпеченням, а включає здатність критично оцінювати інформацію, ефективно комунікувати в цифровому середовищі, інтегрувати інноваційні технології у педагогічну практику та безпечно використовувати цифрові ресурси.

Структурний аналіз показав, що цифрова грамотність складається з кількох взаємопов'язаних компонентів:

1. Технічний компонент – навички роботи з апаратним та програмним забезпеченням, цифровими платформами та інструментами;
2. Когнітивний компонент – здатність обробляти, аналізувати та критично оцінювати цифрову інформацію;
3. Комунікативний компонент – уміння ефективно взаємодіяти з колегами, учнями та батьками у цифровому середовищі;
4. Педагогічний компонент – інтеграція цифрових технологій у навчальний процес із урахуванням сучасних освітніх методик та потреб учнів.

Функції цифрової грамотності майбутніх педагогів можна визначити як комплексні: вона забезпечує ефективну організацію освітнього процесу, підвищує якість навчання, сприяє професійному розвитку педагогів та адаптації до змін у цифровому освітньому середовищі. Ці функції підкреслюють не лише прикладний, але й стратегічний характер цифрової компетентності як ключового ресурсу сучасного фахівця освіти.

Таким чином, теоретичне осмислення сутності, структури та функцій цифрової грамотності створює необхідну основу для моделювання процесу її розвитку у майбутніх педагогів. Встановлено, що системний підхід до визначення компонентів цифрової грамотності дозволяє планувати ефективні методики підготовки майбутніх педагогів, спрямовані на формування компетентності, здатної до безперервного професійного вдосконалення у цифровому освітньому середовищі

Дослідження охоплює різноманітні аспекти функціонування викладача та його вплив на навчальний процес, зокрема на підготовку студентів до STEM-професій через виробниче навчання.

Було означено, що викладач вищої школи виконує безліч важливих функцій, які є критично важливими для успішної підготовки студентів. Його роль не обмежується лише передачею теоретичних знань; вона включає в себе координування навчального процесу, розробку методичних матеріалів, оцінювання досягнень студентів, а також мотивацію та підтримку студентів. Викладач виступає в ролі наставника і орієнтира, що допомагає студентам орієнтуватися у складному світі STEM-дисциплін і забезпечує їх готовність до професійних викликів.

Окреслено, що інноваційна діяльність викладача є важливим чинником для підвищення якості навчального процесу. Принципи інноваційної педагогічної діяльності, такі як мотивація, креативність, інтеграція традицій і новаторства, є основою для створення ефективного навчального середовища. Викладачі, які впроваджують новітні методики і технології у навчання, можуть значно поліпшити процес підготовки студентів, зробити його більш динамічним та адаптованим до сучасних вимог.

Охарактеризовано особливості моделювання процесу впливу викладача на підготовку студентів через виробниче навчання дозволяє глибше зрозуміти, як різні аспекти викладацької діяльності взаємодіють і як вони впливають на навчальний процес. Виявлені моделі та підходи показують, що ефективність підготовки студентів значно покращується при чіткій організації навчального процесу, інтеграції теоретичних знань з практичним досвідом, а також при активній участі викладача як наставника і модератора.

У першому розділі підкреслено важливість подальших досліджень у цій сфері, зокрема виявлення нових методів і стратегій для вдосконалення ролі викладача у підготовці студентів до STEM-професій. Вивчення впливу різних педагогічних підходів, аналіз ефективності інноваційних методик та їх інтеграція в навчальний процес можуть сприяти подальшому підвищенню якості освіти.

Визначено практичні рекомендації, що випливають з цього розділу, можуть допомогти викладачам вищої школи покращити свою педагогічну діяльність. Розуміння ролі викладача як координатора, мотиватора, інноватора

та наставника дозволяє краще організувати навчальний процес, підвищити ефективність навчання та забезпечити успішну підготовку студентів до їхньої майбутньої професійної діяльності.

Таким чином, у першому розділі підкреслено важливість багатогранної ролі викладача вищої школи у процесі підготовки студентів до STEM-професій і означено, як теоретичні аспекти цієї ролі можуть бути застосовані на практиці для покращення якості освіти.

РОЗДІЛ II

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

2.1 Діагностика рівнів сформованості цифрової грамотності у майбутніх педагогів

Аналіз науково-теоретичних джерел свідчить, що цифрова грамотність майбутніх педагогів є багатовимірним і комплексним феноменом, що охоплює технічні, когнітивні, комунікативні та педагогічні компетенції. Визначено, що цифрова грамотність не обмежується вмінням користуватися цифровими пристроями та програмним забезпеченням, а включає здатність критично оцінювати інформацію, ефективно комунікувати в цифровому середовищі, інтегрувати інноваційні технології у педагогічну практику та безпечно використовувати цифрові ресурси.

Структурний аналіз показав, що цифрова грамотність складається з кількох взаємопов'язаних компонентів:

1. Технічний компонент – навички роботи з апаратним та програмним забезпеченням, цифровими платформами та інструментами;
2. Когнітивний компонент – здатність обробляти, аналізувати та критично оцінювати цифрову інформацію;
3. Комунікативний компонент – уміння ефективно взаємодіяти з колегами, учнями та батьками у цифровому середовищі;
4. Педагогічний компонент – інтеграція цифрових технологій у навчальний процес із урахуванням сучасних освітніх методик та потреб учнів.

Функції цифрової грамотності майбутніх педагогів можна визначити як комплексні: вона забезпечує ефективну організацію освітнього процесу, підвищує якість навчання, сприяє професійному розвитку педагогів та адаптації до змін у цифровому освітньому середовищі. Ці функції підкреслюють не лише

прикладний, але й стратегічний характер цифрової компетентності як ключового ресурсу сучасного фахівця освіти.

Таким чином, теоретичне осмислення сутності, структури та функцій цифрової грамотності створює необхідну основу для моделювання процесу її розвитку у майбутніх педагогів. Встановлено, що системний підхід до визначення компонентів цифрової грамотності дозволяє планувати ефективні методики підготовки майбутніх педагогів, спрямовані на формування компетентності, здатної до безперервного професійного вдосконалення у цифровому освітньому середовищі

У сучасному освітньому середовищі підготовка студентів до STEM-професій (наука, технології, інженерія, математика) набуває особливої ваги. Це зумовлено швидким розвитком технологій та зростанням попиту на висококваліфікованих фахівців у цих галузях. Для успішної підготовки студентів необхідна комплексна система навчання, що поєднує теоретичні знання з практичним досвідом. Виробниче навчання відіграє ключову роль у цьому процесі, забезпечуючи студентів можливістю застосовувати отримані знання у реальних умовах.

Одним з критичних факторів, що впливають на ефективність виробничого навчання, є готовність викладачів вищої школи до підготовки студентів до STEM-професій. Готовність викладача включає не лише знання і навички у відповідних галузях, але й здатність адаптувати навчальні методи до потреб сучасного студентства, впроваджувати інноваційні підходи та забезпечувати інтеграцію теоретичних і практичних аспектів навчання. Для цього викладачі повинні мати чітке розуміння технологій, які допомагають формувати їх готовність до ефективної підготовки студентів.

Другий розділ дослідження присвячений технології формування у викладачів вищої школи готовності до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання. Мета цього розділу – розкрити ключові компоненти і процеси, що сприяють підвищенню професійної готовності викладачів, а також розробити практичні рекомендації для їх вдосконалення.

Вивчення технології формування готовності викладача включає аналіз основних компонентів, таких як професійні знання, педагогічні навички, методологічний підхід і психологічна підготовленість. Важливим є розуміння того, як ці компоненти взаємодіють між собою і впливають на процес підготовки студентів до STEM-професій.

З метою покращення готовності викладачів важливо оцінити ефективність існуючих методик і стратегій формування готовності. Це включає аналіз наявних підходів, їх переваг та недоліків, а також визначення факторів, які впливають на успішність їх реалізації в навчальному процесі.

Процес формування готовності викладачів потребує розробки і впровадження нових технологій і підходів, які можуть включати тренінги, професійний розвиток, використання сучасних навчальних інструментів і методик. Це дозволяє викладачам ефективно адаптуватися до вимог STEM-освіти і забезпечити високу якість підготовки студентів.

Останнім аспектом є практичне застосування результатів дослідження, яке може включати розробку рекомендацій для викладачів, організацію навчальних семінарів і курсів підвищення кваліфікації, а також інтеграцію нових методик у навчальний процес.

Відтак, другий розділ фокусується на формуванні у викладачів вищої школи готовності до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання. Розділ охоплює як теоретичні, так і практичні аспекти, що дозволяє створити комплексний підхід до підвищення професійної готовності викладачів, що є ключовим для забезпечення високої якості освіти і успішної підготовки майбутніх фахівців.

Успішна підготовка студентів до STEM-професій вимагає від викладачів вищої школи високого рівня професійної готовності, яка включає не лише знання предмета, але й ефективні педагогічні методи та навички управління навчальним процесом. Одним із ключових аспектів забезпечення високої якості підготовки є діагностика рівнів готовності викладачів до виконання цієї важливої ролі через виробниче навчання.

Діагностика рівнів готовності викладачів є важливим етапом для забезпечення ефективності освітнього процесу. Вона дозволяє визначити рівень підготовленості викладачів до навчання студентів у STEM-галузях, виявити їхні сильні та слабкі сторони, а також виявити потреби в додаткових тренінгах або ресурсах. Цей процес сприяє покращенню якості навчання і підвищенню ефективності виробничого навчання.

Діагностика рівнів готовності викладачів охоплює кілька ключових компонентів, таких як професійні знання, педагогічні навички, методичні підходи, а також вміння інтегрувати теоретичні знання з практичними завданнями. Важливо оцінити, наскільки викладачі володіють сучасними методиками викладання і як ефективно вони можуть застосовувати ці методики в контексті виробничого навчання.

У цьому підрозділі також буде розглянуто різноманітні методики та інструменти діагностики, які допомагають оцінити рівень готовності викладачів. Це можуть бути анкети, опитування, самооцінка, спостереження за навчальним процесом та аналіз результатів студентів. Вибір конкретних методик і інструментів залежить від цілей діагностики та особливостей освітнього контексту.

Опис процедури діагностики є ключовим для розуміння того, як ефективно оцінювати рівні готовності викладачів. Це включає в себе етапи планування діагностики, проведення оцінювання, аналіз отриманих даних і розробку рекомендацій на основі результатів. Процедура повинна бути систематичною і об'єктивною, щоб забезпечити точність і достовірність оцінювання.

Відтак, слід окреслити вплив діагностики рівнів готовності на професійний розвиток викладачів. Результати діагностики можуть слугувати основою для розробки індивідуальних планів підвищення кваліфікації, участі в професійних тренінгах, а також для внесення змін до навчальних програм і методик. Це допомагає викладачам краще адаптуватися до сучасних вимог STEM-освіти і ефективніше готувати студентів до майбутньої професійної діяльності.

Діагностика рівнів готовності викладачів вищої школи є важливим елементом дослідження, що дозволяє комплексно підходити до оцінки професійної підготовленості викладачів та забезпечити їх ефективну участь у підготовці студентів до STEM-професій через виробниче навчання.

Інтегрована STEM-освіта відноситься до інтегрованого підходу до дисциплін, які утворюють його скорочення (наука, техніка, техніка та математика). Його метою є розвиток інтегрованої освіти з раннього віку.

Вона обертається навколо вирішення реальних проблем навколишнього середовища шляхом розслідування та інновацій таким чином, щоб мотивувати учнів. Це допомагає їм стати відповідальними та автономними учасниками власного навчання, виробити необхідні компетенції для прогресу та співіснування в суспільстві, та покращити самоефективність у дисциплінах STEM. Отже, це передбачає використання певних дидактичних методологій, серед яких: навчання на основі опитування, методологія інженерного проектування, а також навчальне кодування та робототехніка для розвитку обчислювального мислення. Всі ці методології орієнтовані на здобувача освіти; в основі цих методологій – реальних проблем; вони сприяють спільному навчанню на основі досліджень; включають практичну діяльність (експерименти а також конструкція пристроїв); і допомагають у розвитку критичного мислення, творчості, та автономного навчання. Усі вони використовуються як інструменти для полегшення наукового вивчення та здатні суттєво покращити компетентності та навички учнів шляхом підвищення їх інтерес, та мотивації [23].

Таблиця 2.1

Рівнів готовності викладачів вищої школи до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання

Рівні готовності	Опис особливостей
Початковий	Викладачі мають базові знання STEM-дисциплін, але обмежений досвід у застосуванні

	виробничого навчання. Відсутність глибоких навичок і методичних підходів для інтеграції практики в навчальний процес.
Достатній	Викладачі володіють базовими методами виробничого навчання, мають деякий досвід впровадження STEM-інструментів у навчання, але потребують додаткової підготовки для вдосконалення своїх навичок і технік.
Середній	Викладачі активно застосовують методи виробничого навчання, мають досвід роботи з сучасними STEM-технологіями і ефективно інтегрують їх у навчальний процес. Мають розвинуті навички оцінки і коригування навчальних програм.
Високий	Викладачі є експертами у виробничому навчанні, активно розробляють і впроваджують інноваційні методи і програми, забезпечують високу якість підготовки студентів до STEM-професій. Мають великий досвід у проведенні досліджень і навчальних проєктів.

Джерело: сформовано автором

Співпраця між представниками галузі математики та експертів в інших галузях для вирішення проблеми - це те, чого дуже часто не вистачає в сучасному світі. Наприклад, катастрофа, що сталася наприкінці 2014 року в Малайзії вимагала, щоб різні експерти ділились та працювали разом для ефективного вирішення цього природного лиха. Питання, яке з цього виникає, полягає в тому, що кожен експерт володіє різними знаннями та навичками, але жоден експерт не може один володіти кількома здібностями [22].

Хороший учитель повинен володіти міцними знаннями та навичками перед тим, як проводити заняття в здобувачів освіти[24].

У STEM-інтегрованих підходах вчителі повинні сприяти інноваціям за допомогою проектів та критичної думки з кінцевою метою, що учні самостійно вирішують запропоновані проблеми. Що стосується підготовки до впровадження підходів STEM, то тут є недоліки такі як, дидактична підготовка, та наукові знання вчителів, яких може не вистачати. Деякі дослідження показали, що негативні установки викладачів щодо освітньої реформи зумовлені їх поверхневими та фрагментованими знаннями у цій сфері, відсутністю достатніх знань щодо наукового змісту, а також дефіциту особистого та професійного досвіду та практичного знання того, як найкраще застосовувати цей зміст в освітньому процесі [23].

Освіта двадцять першого століття вимагає навичок у галузі науки, техніки, техніки та математики (STEM) для вирішення складних комплексів ситуації, і ці можливості потрібно розвивати ще з початкової школи. Ранній інтерес та відповідний досвід можуть вплинути на розвиток інтересу до STEM. Інтегровані підходи до навчання та навчання і підготовка вчителя - це ключові аспекти, на які слід бути орієнтованими для створення відповідального покоління, яке є зацікавлені та кваліфіковані в STEM [25].

З історії розвитку STEM-освіти, стає зрозумілим, що центром освітнього процесу є учень, проте й педагог відіграє важливу роль та має володіти сучасними навичками. Зокрема педагогічна діяльність, в процесі формування та розвитку STEM-технологій зазнавала певних змін, проте безсумнівно, основними факторами ефективності педагогічної діяльності є:

- визначення керівництвом успіху педагога; створення у колективі атмосфери поваги і довіри до нього, вияв уваги до його потреб і запитів;
- під час контролю діяльності керівників гуртків з боку адміністрації акцентування уваги на позитивне; всебічне сприяння самоствердженню педагога в колективі, підвищенню його фахової підготовки;
- розробка механізмів організації праці, її оплати, оцінки та стимулювання; знання керівником рівня освіченості, професійної підготовки кожного педагогічного працівника, його інтересів та здібностей [21].

Такі умови сприяють професійному та особистісному розвитку педагогів.

Проблема життєвого самовизначення молоді завжди була актуальна, але ніколи не стояла так гостро, як у цей час, в умовах нестабільної соціальної і економічної ситуації. Падіння престижу науково-технічних професій, кризові явища в духовнім житті суспільства підсилюють тенденції соціальних проблем дітей, підлітків і одночасно знижують їхній імунітет на вплив криміногенних факторів. В даний час більш гостро ставиться завдання по підготовці не звичайних робітників, техніків, інженерів, а творчо думаючих, діючих людей. У зв'язку з цим розвиток технічної творчості висувається на передній план підготовки дітей та молоді. Особливого значення в період переходу до високотехнологічного інформаційного суспільства набуває технічна творчість [21].

Переглядаючи та аналізуючи наукові праці, можна зробити такі висновки:

1. Дослідження та аналіз наукової літератури, дали змогу висвітлити послідовність зростання популярності STEM-технологій у світовому освітньому процесі, прогнозування популяризації STEM в освіті майбутнього;
2. Аналіз літературних джерел, дав змогу констатувати, що в процесі розвитку STEM-освіти, було виявлено її переваги, які дали поштовх для розвитку та становлення цієї технології в системі освіти.

Нині, для STEM-педагога важливим є володіння навичками сучасної людини, яка має не лише одну вдосконалену здібність, а намагається вдосконалювати в собі всі необхідні здібності, й всебічно розвиватись, для передачі досвіду майбутнім поколінням.

У зв'язку зі швидким розвитком сучасного суспільства, в тому числі й системи освіти, сучасні новаторства існують вже й в Україні. Переїнявши досвід інших держав, наша країна теж стрімко розвивається в напрямку STEM-освіти, впроваджуючи в системи навчання поєднання різних дисциплін (точних наук, математики, інженерії та технологій). Основним недоліком даної системи освіти є те, що не всі, хто навчався за технологією STEM, продовжують життєвий шлях

в напрямку STEM. Проте, сучасна система освіти направлена на мотивацію та удосконалення, для того щоб збільшити кількість кваліфікованих та конкурентоспроможних спеціалістів в області STEM, які б продовжували працювати в цьому ж напрямку й по закінченню навчання.

Як зазначає фахівець К. Іванова, головна мета використання STEM-технології в освітньому процесі у початковій школі – виховати учня, здатного самостійно переробляти великі масиви інформації, користуватися новими технологіями та творчо підходити до пошуку рішень. На цьому шляху вчитель може використовувати класичні формати роботи, а може і вигадати власні. Надалі все це дає дитині можливість створювати та презентувати свій власний унікальний продукт, працюючи в команді [57].

Сучасні темпи інформатизації, загальна цифровізація системи освіти та перетворення її парадигми призводять до невід'ємних змін самих підходів до навчання. Завдання вчителя — зацікавити учнів науковою сферою, викликати інтерес до інноваційних процесів, адже від цього залежить рівень обізнаності нашого майбутнього суспільства. З цією метою в початкових класах запроваджують STEM-технології (Science - науки, Technology - технології, Engineering - інженерія, Mathematics - математика) [57].

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 [26].

Н. Балик та Г. Шмигер, вважають, що на сьогоднішній день STEM є одним з головних трендів освітньої політики багатьох розвинутих країн світу. Зазначений напрям в освіті дає можливість у навчальних програмах посилити природничо-науковий компонент. Якість освіти визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителя, тому важливо уже під час навчання у педагогічному університеті формувати професійні компетентності майбутніх

педагогів за напрямками та проблематикою STEM-освіти. В Україні спостерігається підвищена зацікавленість до навчання за STEM-напрямами. Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах та позашкільних закладах. Особливо активно STEM-освіта розвивається у позашкільному секторі – олімпіади, діяльність Малої академії наук, різноманітні конкурси і заходи. Разом з тим у педагогічних університетах поки що не сформована політика трансформації навчальних закладів зі STEM. Це вимагає удосконалення усього освітнього процесу, запровадження системних змін. Тому на першому етапі необхідно вивчити підходи та особливості сучасної STEM-освіти [27].

На думку М. Ночевчук, потрібно відмітити такі переваги STEM-освіти в Україні:

- за STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчаться знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб і помилок;
- 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; за STEM, дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем 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;
- уроки за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал. Але і закріплювати знання за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань [26].

Розглянемо детальніше особливості сучасної STEM освіти за Е. Лінч та С. Беренд:

- *Інтегроване навчання за «темами», а не з предметів.* STEM-навчання поєднує в собі проектний та міждисциплінарний підходи, основою для

яких є інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Дуже важливо навчати природничим наукам, технології, інженерному мистецтву і математиці інтегровано, тому що ці сфери тісно взаємопов'язані на практиці [28].

Нині, в українських школах, в початкових класах, активно застосовують міжпредметне поєднання за темами.

— *Застосування науково-технічних знань у реальному житті.* За допомогою практичних занять STEM-освіта демонструє учням застосування науково-технічних знань у реальному житті. Вони вивчають конкретний проект, у результаті чого створюють прототип реального продукту [28].

Сучасна система освіти в Україні зорієнтована на підготовку компетентних, конкурентоспроможних спеціалістів.

— *Розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем.* Програми STEM розвивають навички критичного мислення та вирішення проблем, необхідних для подолання труднощів, з якими учні та студенти можуть зіштовхнутися в житті. Зростання впевненості у своїх силах. Молоді люди, створюючи різні продукти, вирішуючи всі проблеми своїми силами, доходять до кінцевої мети і стають усе впевненішими у своїх силах.

— *Активна комунікація і командна робота.* Програми STEM відрізняються активною комунікацією і командною роботою. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок. Вони весь час спілкуються з наставниками і своїми друзями по команді [28].

В системі STEM-освіти в нашій країні, активно застосовуються командні види діяльності.

— *Розвиток інтересу до технічних дисциплін.* Задача STEM-навчання у школі – створювати умови для розвитку інтересу в учнів до природничих і технічних дисциплін. Заняття STEM – захоплюючі і динамічні. Креативні та інноваційні підходи до створення проектів. STEM навчання складається з таких етапів: запитання (завдання), обговорення, конструювання, створення, тестування і реалізація. Ці етапи є основою проектного підходу.

Одночасне вивчення і застосування науки і технології може створити багато інноваційних проєктів. Зв'язок між навчанням і кар'єрою. Підготовка до технологічних інновацій життя [28].

На думку М. Ночевчук, математична складова є невід'ємною в будь-якій STEM-модифікації, а також помічаємо, що розпочатий рух впровадження STEM-освіти в Україні не обмежується певними віковими рамками для учнів.

Мета STEM-освіти – підготовка учнів до післяшкільного навчання і працевлаштування відповідно до вимог 21-го століття. 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 [26].

STEM-освіта не лише спрямовує увагу на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, але й активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення. STEM-підхід є необхідною складовою для задоволення зростаючих потреб суспільства практично в усіх сферах. Наприклад, Нова українська школа, її концепція та загальні поняття зводяться до того, що в школа має дати дітям не лише теорію, а також повинна навчити знайти потрібні знання, вживати їх, вміти критично мислити. Насправді, це все лежить в основі STEM-освіти: створення та формування фахових і соціальних компетентностей (компетентність-комбінація знань, умінь, навичок, цінностей, яка є результатом навчання); формування наукового сприйняття світу; розвиток індивідуальності [62].

STEM - освіта має кілька беззаперечних привілей, якщо протиставляти традиційну освіту. Серед них: інтегроване навчання за «темами», а не за предметами; застосування науковотехнічних знань у реальному житті; розвиток навичок критичного мислення та вміння розв'язувати практичні проблеми; підготовка дітей до технологічних інновацій життя. Упровадження STEM-освіти повністю відповідає концепції Нової української школи [61].

Наразі в технологічно розвинених країнах світу розроблені освітні стратегії, які передбачають розвиток STEM-освіти і включають різні спеціалізовані програми для різних рівнів освіти, проєктовані, як набір інтеграційних міждисциплінарних підходів до кожної з STEM-дисциплін. Викладачам також необхідно готуватися до нововведень в системі освіти і проходити перепідготовку. Майбутнє — за технологіями, а майбутнє технологій — за педагогами нового формату, які позбавлені забобонів, не сприймають формального підходу і можуть своїми знаннями «підірвати мозок» учням і розширити їх кругозір до нескінченності. У відповідь на виклики сучасності в Україні також йде робота з розвитку STEM-освіти [31].

Наприклад, у початковій школі, учні і батьки будуть в змозі самі робити вибір на користь тих предметів, які їм потребуються в майбутньому при отриманні освіти. Завдяки такому підходу вже наприкінці навчання діти будуть мати комплексні, розширені знання, які обов'язково допоможуть їм з подальшим вибором бажаної професії. Такий метод вибору базується на STEM підході у початковій школі [63].

Навчання при переході на нові стандарти необхідно будувати через комунікативні процеси — обговорення, дискусії, спільне ухвалення рішень, а також через техніки, такі як скаффолдинг і співробітництво рівних з рівними. STEM-інтеграція повинна мати у собі три компонента. По-перше, вона повинна бути явно заданою. По-друге, студенти повинні отримувати підтримку викладачів окремих дисциплін. По-третє, враховувати той факт, що більше не завжди краще, приймаючи стратегічні рішення, враховувати інтереси різних дисциплін [31].

Як бачимо, розвиток STEM-освіти в Україні, впливає на розвиток концепції Нової української школи, тому доцільним є популяризація цього напрямку в системі освіти як загалом, так і в початковій школі.

Одним зі шляхів вирішення завдань щодо впровадження освітнього напрямку STEM може стати створення сучасного STEM-середовища закладу

освіти з чіткою структурою, що формується з зовнішнього та внутрішнього блоків.

Розглянемо структуру STEM-середовища закладу освіти в Україні [1]:

Зовнішній блок:

- Органи державного управління освітою;
- Науковці;
- Заклади вищої освіти (ЗВО);
- Промислові підприємства, бізнес-структури, науководослідні організації;
- Спонсори, стейкхолдери, зацікавлені сторони.

Внутрішній блок:

- Суб'єктний модуль;
- Модуль навчально-методичного забезпечення;
- Адміністративно-організаційний модуль;
- Програмно-апаратний модуль.

Органи державного управління освітою здійснюють забезпечення закладів освіти нормативно-правовими документами щодо STEM-освіти (закони, накази, розпорядження тощо).

Науковці залучаються як наставники або консультанти. Наукові співробітники здатні на більш високому, науковому рівні передати школярам знання та навички науково-дослідницької роботи.

Практика залучення студентів ЗВО майбутніх учителів початкової школи для виконання спільних STEM-проектів зі школярами, починаючи з початкової школи сприяє більш ефективному вирішенню завдань щодо інтеграції формальної та неформальної освіти.

ЗВО, промислові підприємства, бізнес-структури, науково-дослідні організації надають доступ до сучасних лабораторно-технічних комплексів зі спеціальним обладнанням для експериментальних досліджень учнів, залучаються до створення спеціальних комплексних проектів на науково-виробничих площах, організації екскурсій, цільової практики, проведення

конкурсів професійної майстерності, створення програм спільної професійної діяльності тощо.

Спонсори сприяють створенню матеріально-технічної бази STEM-середовища закладу, надають практичну допомогу, можуть надавати гранти [1].

Суб'єктний модуль. Суб'єктів STEM-середовища можна умовно розділити на три групи: Перша група – учні. Обдаровані діти з лідерськими задатками найбільш зацікавлені в оволодінні навичками науково-дослідницької діяльності, які здатні генерувати ідеї та мають схильності до виконання такої діяльності. Головні завдання модулю:

- сформувати інтерес до STEM-освіти та науково-дослідної діяльності;
- забезпечити високий ступінь співробітництва учня з учителями, психологами та іншими професіоналами;
- забезпечити умови для розвитку умінь і навичок критичного мислення під час роботи зі значними обсягами інформації, здатності здійснювати вибір і нести за нього відповідальність;
- прищеплювати навички самостійної роботи над STEM-проектами;
- розвивати вміння знаходити й інтерпретувати зв'язки між навчальними знаннями і явищами реального життя, до яких ці знання можуть бути застосовані; – розвивати здатність розв'язувати реальні проблеми, використовуючи набуті знання, уміння та навички;
- сприяти розвитку комунікабельності, навичок публічних виступів та участі в дискусії, уміння встановлювати та підтримувати контакти, співпрацювати та працювати в команді [1].

Друга група – педагогічні працівники, психологи та представники соціальної служби. Головне завдання – забезпечення сприятливої психолого-педагогічної атмосфери для STEM-занять, що передбачає виконання таких завдань:

- залучати учнів до STEM-заходів різного рівня;
- створювати методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти та з організації проєктної та дослідницької діяльності учнів;

- проводити вступні заняття та необхідні інструктажі під час виконання експериментальних досліджень;
- організувати взаємодію всіх суб'єктів проєктної та дослідницької діяльності, до якої долучаються учні; – проводити навчально-організаційні заходи STEM;
- набувати досвід із використання діагностичного інструментарію – опитувальників, тестів, анкет, організації спостережень;
- забезпечувати довірчу взаємодію між учасниками та кураторами дослідницьких STEM-проєктів [1].

Третя група – батьки, науковці, інженери та інші суб'єкти STEM-середовища, які безпосередньо не пов'язані з навчальним процесом. Їх завдання:

- створити сприятливі умови й організаційну, фахову та іншу підтримку для здійснення проєктної чи науково-дослідницької діяльності;
- сприяти розвитку комунікативних, підприємницьких та інноваційних здібностей усіх суб'єктів освітнього STEM-середовища;
- забезпечити доступ до необхідних матеріалів, ресурсів для здійснення роботи над STEM-проєктами тощо[1].

Саме таким чином влаштована структура STEM-середовища в нашій країні, яка має всі передумови для подальшого розвитку.

Змішана парадигма STEM-навчання дозволяє учням засвоїти не тільки важливі теоретико-практичні аспекти майбутньої професійної діяльності, а й озброює їх методикою застосування наукового знання в повсякденному житті людини. STEM-технологія, сфокусована у векторі безперервного навчального впливу на суб'єктів навчання в STEM-середовищі, охоплює певні періоди становлення особистості майбутніх фахівців – етапи досягнення освіченості людиною:

- дошкільна освіта (виявлення задатків і нахилів до тієї чи іншої діяльності, придбаних на генетичному рівні здібностей; підготовка та адаптація дитини до сприйняття нововведень STEM-середовища);

- початкова та середня шкільна освіта (акцентується увага учнів на вступних позиціях STEM-підготовки, а саме, на їхньому знайомстві з основами STEM-грамотності, тезаурусу, прийнятті ними необхідності в пошуку та освоєнні нового знання, як в школі, так і у позашкільних закладах; створення базисного STEM-мислення вже з елементами академічного уявлення дійсності в зазначеній галузі знань, виявлення професійних орієнтирів; усвідомлений вибір професії та ін.);
- вища професійна та академічна освіта (поглиблення в професію за допомогою STEM-методик і STEM-інструментарію, сформована здатність до інтелектуальної діяльності – проведення науково-дослідницької роботи тощо) [32].

За класифікацією К. Постової, реалізація STEM-технологій в освітню систему потребує створення певних умов:

- створення системи відбору, підтримки схильних до визначених напрямом галузей знань;
- формування середовища для виявлення схильних до природничих, математичних та технічних дисциплін учнів на рівні загальноосвітніх навчальних закладів;
- організація дистанційних, заочних, очно-заочних програм за вузькими напрямками, що дозволяють незалежно від територіального розміщення отримати якісну спеціалізовану освіту;
- забезпечення підтримки дітей, що проявляють схильність до вивчення окремих дисциплін, шляхом залучення їх до участі у предметних олімпіадах, тематичних конкурсах регіонального та міжнародного значення;
- утворення регіональних спеціалізованих навчальних закладів при провідних галузевих наукових установах або вищих навчальних закладах;
- створення системи підготовки педагогів для відбору обдарованих учнів, в тому числі і з напрямків STEM;

- розроблення методичного забезпечення з виявлення та супроводу учнів з природничого, математичного та технічного напрямку;
- мотивація учнів та педагогів шляхом матеріального або іншого роду заохочення [33].

STEM-підхід у контексті формування інтелектуального потенціалу України: 1) є одним із пріоритетних напрямів у галузі впровадження технікотехнологічних проектів; 2) має широкий інформаційний спектр у векторі професійного становлення та інтелектуального розвитку особистості учня, а також відкриває для майбутніх фахівців доступ до вивчення та використання сучасних технологій ІТ-індустрії; 3) передбачає створення мотиваційного поля щодо підвищення активності суб'єктів навчання в налагодженні навчальних, а в майбутньому – професійних комунікацій; 4) сприяє впливу на усвідомлення учнями необхідності та потреби у самоосвіті, самовдосконаленні, спрямовує їхню свідомість на саморозвиток і самореалізацію, як у професійному соціумі, так і в повсякденній життєдіяльності; 5) забезпечує сталий розвиток здатностей критичного мислення, мобільності та проектного бачення дійсності [32].

Стрімка тенденція до зниження популярності природничих, математичних та технічних дисциплін, призводить до зменшення кількості спеціалістів зазначених галузей, що спостерігається в Україні останнім часом.. Постало завдання зробити привабливими спеціальності з напрямку природничих, математичних та технічних наук і одночасно виховати мобільну особистість, починаючи з початкової школи, яка швидко трансформує власні знання та навички в інші галузеві площини, адаптується до нових умов, а ситуація невизначеності для неї є нормою. Навчання та виховання такої особистості, у початковій школі, потребує змін. Для цього теорія та практика має гармонічно поєднуватися, а наука стати доступною в початковій школі. Практична наука – один із шляхів зацікавлення учнів початкової школи природою явищ та процесів, які оточують нас. У процесі опанування такої науки учні початкової школи поступово оволодівають науковими компетенціями, від вірної постановки

запитання до чіткого формулювання проблеми та визначення методики їх вирішення [33].

Отже у даному параграфі, присвяченому діагностиці рівнів готовності викладачів вищої школи до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання, були висвітлені основні аспекти, що стосуються оцінки та покращення професійної підготовленості викладачів. Виявлені ключові висновки та рекомендації підтверджують значення комплексного підходу до діагностики та її впливу на якість навчального процесу.

Діагностика рівнів готовності викладачів є критичним етапом для забезпечення високої якості освіти. Вона дозволяє виявити реальний рівень професійної підготовленості викладачів, оцінити їхню здатність ефективно використовувати сучасні методики та технології у STEM-освіті. Своєчасна і точна діагностика допомагає виявити слабкі сторони у підготовці викладачів і визначити області, які потребують вдосконалення.

Готовність викладачів до підготовки студентів до STEM-професій охоплює ряд аспектів, включаючи професійні знання, педагогічні навички, методичні підходи, а також вміння інтегрувати теоретичні знання з практичним досвідом. Комплексна оцінка цих компонентів дозволяє отримати повне уявлення про готовність викладачів і визначити пріоритетні напрямки для подальшого розвитку.

Аналіз різних методик і інструментів діагностики показав, що для ефективної оцінки готовності викладачів необхідно використовувати комплексний підхід, що включає анкети, опитування, самооцінку, спостереження за навчальним процесом та аналіз результатів студентів. Застосування різних методів дозволяє отримати різносторонню інформацію про рівень готовності викладачів і розробити обґрунтовані рекомендації для підвищення їхньої професійної підготовленості.

Результати діагностики мають суттєвий вплив на розробку індивідуальних планів підвищення кваліфікації викладачів, участь у професійних тренінгах та внесення змін до навчальних програм. Систематичний підхід до діагностики

дозволяє визначити ключові області для вдосконалення та забезпечити ефективну реалізацію змін у навчальному процесі, що сприяє підвищенню якості підготовки студентів.

Останні результати діагностики підкреслюють необхідність подальших досліджень у цій сфері, щоб детальніше вивчити ефективність різних підходів до формування готовності викладачів та розробити нові методики оцінки. Перспективи включають дослідження впливу нових технологій та методик на професійний розвиток викладачів, а також аналіз впливу діагностичних заходів на якість підготовки студентів.

Таким чином, у параграф присвяченому діагностиці рівнів готовності викладачів вищої школи до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання висвітлено критичні аспекти оцінки і підвищення професійної готовності викладачів. Ефективна діагностика є основою для забезпечення високої якості освіти та успішної підготовки майбутніх фахівців у STEM-галузях.

2.2 Ефективність реалізації педагогічної технології розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів

На сучасному етапі розвитку освіти підвищується роль активних та інтерактивних методів навчання, використання цифрових платформ, симуляцій, віртуальних лабораторій та інших інноваційних інструментів, які сприяють формуванню цифрової компетентності. Важливим аспектом дослідження є систематичне оцінювання результатів навчання, яке дозволяє виявити зміни у рівні цифрової грамотності та коригувати педагогічні підходи відповідно до потреб студентів.

Мета підрозділу полягає у аналізі ефективності запропонованої педагогічної технології розвитку цифрової грамотності, оцінці її впливу на формування компетентностей майбутніх педагогів та визначенні практичних рекомендацій щодо удосконалення освітнього процесу. Дослідження цієї проблеми дає змогу встановити реальний рівень результативності технологій та

підтвердити їхню значущість для підвищення професійної готовності майбутніх педагогів до роботи у цифровому середовищі

Аналіз науково-теоретичних джерел свідчить, що цифрова грамотність майбутніх педагогів є багатовимірним і комплексним феноменом, що охоплює технічні, когнітивні, комунікативні та педагогічні компетенції. Визначено, що цифрова грамотність не обмежується вмінням користуватися цифровими пристроями та програмним забезпеченням, а включає здатність критично оцінювати інформацію, ефективно комунікувати в цифровому середовищі, інтегрувати інноваційні технології у педагогічну практику та безпечно використовувати цифрові ресурси.

Структурний аналіз показав, що цифрова грамотність складається з кількох взаємопов'язаних компонентів:

1. Технічний компонент – навички роботи з апаратним та програмним забезпеченням, цифровими платформами та інструментами;
2. Когнітивний компонент – здатність обробляти, аналізувати та критично оцінювати цифрову інформацію;
3. Комунікативний компонент – уміння ефективно взаємодіяти з колегами, учнями та батьками у цифровому середовищі;
4. Педагогічний компонент – інтеграція цифрових технологій у навчальний процес із урахуванням сучасних освітніх методик та потреб учнів.

Функції цифрової грамотності майбутніх педагогів можна визначити як комплексні: вона забезпечує ефективну організацію освітнього процесу, підвищує якість навчання, сприяє професійному розвитку педагогів та адаптації до змін у цифровому освітньому середовищі. Ці функції підкреслюють не лише прикладний, але й стратегічний характер цифрової компетентності як ключового ресурсу сучасного фахівця освіти.

Таким чином, теоретичне осмислення сутності, структури та функцій цифрової грамотності створює необхідну основу для моделювання процесу її розвитку у майбутніх педагогів. Встановлено, що системний підхід до визначення компонентів цифрової грамотності дозволяє планувати ефективні

методики підготовки майбутніх педагогів, спрямовані на формування компетентності, здатної до безперервного професійного вдосконалення у цифровому освітньому середовищі

У сучасному освітньому середовищі підготовка студентів до STEM-професій (наука, технології, інженерія, математика) є ключовим пріоритетом, що вимагає від викладачів вищих навчальних закладів високого рівня готовності та професійної компетентності. Важливою складовою цієї готовності є здатність викладачів ефективно впроваджувати виробниче навчання, яке дозволяє студентам не лише здобувати теоретичні знання, а й набувати практичних навичок, необхідних для успішної кар'єри в STEM-галузях.

Підвищення рівня готовності викладачів до підготовки студентів до STEM-професій є важливим аспектом для забезпечення високої якості освіти. Викладачі, які мають високий рівень готовності, здатні ефективно впроваджувати сучасні методики та технології, що сприяє покращенню навчального процесу і результатів навчання. Це, в свою чергу, позитивно впливає на підготовку студентів, роблячи їх більш конкурентоспроможними на ринку праці.

Виробниче навчання є одним з основних методів, що сприяє підвищенню готовності викладачів. Воно дозволяє викладачам інтегрувати теоретичні знання з практичним досвідом, що є критично важливим для підготовки студентів до реальних умов роботи в STEM-професіях. Успішне впровадження виробничого навчання допомагає викладачам краще розуміти потреби студентів, адаптувати навчальний процес і забезпечувати більш глибоке засвоєння матеріалу.

Для підвищення рівня готовності викладачів використовуються різноманітні методи і підходи, такі як професійні тренінги, курси підвищення кваліфікації, обмін досвідом, участь у наукових конференціях і семінарах. Ці методи дозволяють викладачам вдосконалювати свої педагогічні навички, освоювати нові технології та інструменти, а також отримувати актуальні знання про інновації у STEM-освіті.

Ефективність підвищення рівня готовності викладачів безпосередньо впливає на якість підготовки студентів. Коли викладачі мають високий рівень готовності, студенти отримують якісніші знання і навички, що дозволяє їм успішно адаптуватися до умов професійної діяльності. Це включає не тільки теоретичні знання, але і практичні навички, що необхідні для вирішення реальних завдань у STEM-галузях.

Оцінка ефективності підвищення рівня готовності викладачів включає в себе аналіз змін у їхній професійній діяльності, впровадження нових методик навчання, а також оцінку результатів студентів. Важливо здійснювати регулярний моніторинг і оцінку впроваджених заходів, щоб забезпечити їхню ефективність і відповідність сучасним вимогам STEM-освіти.

Таким чином, підвищення рівня готовності викладачів вищої школи до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання є критично важливим для забезпечення високої якості освіти та успішної підготовки майбутніх фахівців. Ефективність цього процесу визначається здатністю викладачів впроваджувати сучасні методики і технології, що безпосередньо впливає на якість навчання і професійний розвиток студентів.

З розвитком сучасного інструментарію інформаційно-комунікаційних технологій суттєво змінилися і педагогічні технології. Частина з них отримали новий поштовх завдяки створенню сервісів, що дозволяють їх реалізовувати в умовах цифрового середовища. Відомі педагогічні підходи отримали новий зміст, наприклад, активне навчання передбачає активне практичне застосування навичок, які отримано у процесі навчально-пізнавальної діяльності, зокрема у формі тренінгів, ігор, розв'язання прикладних задач реального світу, проведення власних досліджень, створення колективних проєктів. Використання будь-яких ігор у навчально-виховному процесі (ігрове навчання або едьютаймент) виокремилася в самостійний підхід з відповідними педагогічними технологіями, які сьогодні активно розвиваються у напрямку розробки і використання комп'ютерних ігор для навчання. Таким чином, гейміфікація є одним із сучасних варіантів підходу активного навчання, що базується на використанні спеціально

створеного ігрового середовища із засобами підвищення мотивації гравців (нагороди, бейджи, рівні майстерності, створення єдиної історії), зокрема веб-квести. Особливістю даних ігор є інтерактивність, тобто миттєвий відгук програми на дію учня початкової школи [35].

Такий підхід передбачає свідоме і творче засвоєння закономірностей робототехніки, з можливістю їх реалізації у швидко мінливих умовах, а також у продуктивному використанні в практичній і дослідно-конструкторській діяльності у початковій школі [34].

Як навчальне обладнання можна використати відкриту платформу «Arduino» (чи будь яку платформу аналогічного рівня), і відповідне середовище програмування. «Arduino» легко поєднується з різними електронними компонентами, дозволяє створювати різні автоматичні і роботизовані пристрої. Учням початкової школи пропонуються такі теми. Основні поняття мікроелектроніки. Основні принципи мікроелектроніки. Застосування мікроелектроніки у повсякденному житті [34].

Вивчення основ таких програм, дає змогу учням початкової школи розвиватись, розуміти важливість використання у повсякденному житті основ програмування, дозволяє створювати автоматизовані пристрої.

І. Кіт, стверджує що, можливості і форми вивчення робототехніки у початковій школі сьогодні не вичерпані. Існують перспективи її подальшого розвитку. Цілком реально, що використання робота стане необхідним у вивченні абсолютно всіх шкільних предметів [34].

Проаналізувавши дослідження науковця, слід погодитись з його думкою, щодо подальшого розвитку робототехніки, як одного з елементів STEM освіти у початковій школі.

У своїх дослідженнях, В. Седов, також зазначав що, одним з перспективних напрямів інноваційної педагогіки, що формується протягом останнього десятиріччя в багатьох країнах світу є STEM освіта – освіта у галузі природознавства (математики, фізики, хімії, біології), технологій (зокрема

програмування), інженерії (включно з робототехнікою). На сьогодні існує, як мінімум, два підходи до навчання учнів початкової школи робототехніці:

- робоспорт;
- STEM-робототехніка [35].

На думку Ю. Бабчук, в епоху політичної та економічної нестабільності провідні країни світу, в тому числі і Україна, знову звертаються до інновацій як способу забезпечити процвітаюче майбутнє своїх держав. Як відомо, інновації в будь-яких галузях людської діяльності тісно пов'язані з наукою, технологіями, інженерією та математикою. Перші літери відповідних слів англійською мовою (Science, Technology, Engineering, Mathematics) визначили назву нового руху в освітній сфері – STEM. Наукові знання – це результат вивчення навколишнього світу (живої і неживої природи, машин і механізмів, фізичних, психологічних і соціокультурних явищ) з використанням відповідних наукових теорій. Застосування різних технологій усе більше визначає ефективність виробничих процесів у всіх галузях людського життя, зокрема в освіті [36].

Володіння системою знань із перерахованих галузей і вміння їх інтегрувати забезпечує майбутнім учителям початкової школи успіх.

Крім того, науковець зазначає, що STEM робить процес здобування освіти активнішим, змістовнішим, максимально наближеним до реальних умов і діяльності. Інтегруючи мистецтво й дизайн із різними науками, студенти культивують здатність бути творчими й гнучкими під час розв'язання проблем, висувати різні ідеї, розпізнавати невдачі як можливості для відкриття й спілкуватися з іншими. За допомогою проектів STEM учні початкових класів вчаться проектувати й створювати продукти естетичні й зручні для себе та інших. Підвищення рівня проблемності та інтеграція змісту навчання, застосування сучасних наукових досягнень відповідних галузей, сучасних комп'ютерних програм не лише для оптимізації процесів пошуку інформації, а й прийняття рішень; перевірка ефективності та оптимальності прийнятого рішення за допомогою математичних методів та інші характеристики STEM освіти у початковій школі, вказують на те, що вона є синтезом таких відомих раніше

методів навчання як контекстне, проблемне, проектне, інтегроване, евристичне [36].

Як стверджує Н. Морзе, нині українська освіта перебуває встані розробки нових стандартів концепції нової школи. Однак, незважаючи на те, що STEM-підходи реалізуються в багатьох українських навчальних закладах, на теперішній час – це, в основному, позашкільна STEM-освіта: різноманітні олімпіади природничо-математичного спрямування, діяльність Малої академії наук, різноманітні наукові конкурси та заходи для учнів та студентів (Intel Techno Ukraine, Intel Eco Ukraine, фестиваль наук Sikorsky Challenge), наукові книжки, хакатони такі [37].

До основних складових STEM-освіти у початковій школі (навчання природничих наук, математики, технологій) важливо також залучати і сучасні галузі, що нині швидко розвиваються. Одним з таких напрямків є робототехніка. Адже робототехніка – це універсальний інструмент для освіти, який підходить для будь-якого віку, від учні початкових класів до студентів університетів і науковців. Використання освітньої робототехніки дає можливість на ранніх етапах виявити технічні нахили учнів початкових класів і розвивати їх у цьому напрямку і напрямку формування STEM компетентностей в цілому. Тому вкрай важливою постає проблема підготовки фахівців у галузі робототехніки, особливо, підготовка майбутніх учителів початкової школи та робототехніки [37].

Ми погоджуємось із такими твердженнями Н. Морзе, що використання осино робототехніки в освітньому процесі розвиває технічні здібності учнів початкової школи, що у подальшому дає змогу їм працювати в тому напрямку у різних сферах, автоматизуючи процес роботи. Тим самим, можна зробити висновок, що розвиток в Україні STEM технологій, впливає й на розвиток освіти майбутніх учителів початкової школи.

Робототехніка змінює спосіб нашого життя та діяльності. Це означає також і те, що вже існує нагальна потреба у фахівцях для розробки, конструювання та програмування роботів. Підготовка майбутніх учителів початкової школи у

галузі робототехніки потребує оновлення змісту шкільної та університетської освіти відповідно до вимог сьогодення. Крім того, робототехніка є популярним та ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, конструювання й базується на активному використанні сучасних технологій у виробництві, ІКТ та високому інтелектуальному рівні фахівців, які будуть працювати в умовах інноваційної економіки [37].

З вищезазначеного стає зрозумілим те, що на сучасному етапі розвитку науки та техніки в Україні, STEM-технології, а також робототехніка, характеризуються підвищенням популярності за використанням в освітньому процесі початкової школи.

Цю думку підтверджує О. Струтинська у своїх наукових дослідженнях, зазначаючи що, робототехніка є однією з галузей науки і техніки, що на теперішній час інтенсивно розвивається і на рівні початкової школи. Таким чином підготовка сучасної молоді до конструювання, програмування та використання робототехнічних систем пов'язана з вимогами сьогодення, а саме з появою нових професій даної галузі: оператор роботів, проектувальник роботів, сервісний інженер з робототехніки, програміст з робототехніки, оператор медичних роботів, оператор безпілотних апаратів, проектувальник "розумних" будинків, будівник "розумних" доріг тощо, і, як наслідок, потребою у відповідних фахівцях [38]. Отже, починаючи з початкової школи, Дитина стає послідовнішою, а водночас не боїться перебирати альтернативи. На заняттях учні самі шукають шляхи подолання проблеми — змінити конструкцію, переписати програму чи обрати інший підхід до проблеми. Така самостійність тренує вміння планувати роботу і розділяти задачі на частини. Отримані результати дослідів часто не співпадають, коли учні обрали різні підходи. Так дитина вчиться аналізувати інформацію і аргументовано захищати власну думку, адже у кожного є факти на основі своїх вимірювань [64].

Зважаючи на те, що робототехніка вже відіграє важливу роль у різних галузях суспільної діяльності та на те, що її роль у майбутньому буде посилюватися, потрібно підготувати для цього нинішнє покоління учнів

початкової школи. Для цього пропонується реалізувати дослідницькі проекти у початковій школі, в яких інтегруються STEM-предмети та робототехніка [37].

Саме тому освітній потенціал робототехніки є надзвичайно великим, оскільки вже зараз існує нагальна потреба у фахівцях для розробки, конструювання та програмування роботів. Таким чином, залучення учнів початкових класів до навчання робототехніки є надзвичайно важливим для подальшого розвитку технологій в нашій державі, а, отже, актуальність впровадження освітньої робототехніки в українські школи є безсумнівною [38].

За визначенням О. Струтинської, один з найпопулярніших напрямків STEM-освіти в Україні, який стрімко розвивається, робототехніка – це прикладна наука, в якій вивчається проектування, розробка, конструювання, експлуатація та використання роботів [38].

За визначення науковців Н. Морзе, М. Гладуна та С. Дзюби, робототехніка є одним з напрямків сучасної STEM-освіти у початковій школі. Основна мета впровадження освітньої робототехніки у початкових класах, що відноситься до соціального замовлення суспільства: сформувати особистість, здатну самостійно ставити навчальні цілі, проектувати шляхи їх реалізації, контролювати й оцінювати свої досягнення, працювати з різними джерелами інформації, оцінювати їх і на цій основі формулювати власну думку, судження, оцінку, ініціювати та створювати власні розробки, ставати на шлях дослідника і мейкера. Тобто основна мета – формування ключових компетентностей та soft skills в учнів початкових класів. [39].

За визначенням Н. Махначової «soft skills» («гнучкі» або «м'які» навички) – навички, прояв яких складно відстежити, перевірити і наочно продемонструвати (комунікативні та управлінські) [40].

Слід зазначити, що для розвитку прогресивного напрямку української освіти – STEM, необхідно приділяти особливу увагу розвитку soft skills, як у майбутніх учителів початкової школи так і в учнів початкової школи, так як ці навички неодмінно матимуть вплив на якість розвитку STEM-освіти в Україні.

Отже, стає зрозумілим, що soft skills (комунікативні навички) в учнів початкової школи, можна розвивати за допомогою перспективного напрямку STEM – робототехніки, який необхідно вивчати майбутнім учителям початкової школи.

На сьогоднішній день є соціальна затребуваність навчання освітньої робототехніки у початковій школі, як перспективного напрямку STEM-освіти [38], зазначає О. Струтинська.

Ми погоджуємося із твердженнями, які зробила у своїх наукових дослідженнях О. Струтинська:

- На теперішній час в Україні робототехніка є освітнім трендом.
- Робототехніка є популярним та ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, конструювання й базується на активному використанні сучасних технологій у початковій школі.
- Існує нагальна потреба у навчанні учнів початкових класів освітньої робототехніки – для підготовки фахівців для майбутніх професій, пов'язаних з робототехнічною галуззю та для розвитку в учнів наукового мислення й технічної творчості.
- Існує необхідність у введенні освітньої робототехніки як обов'язкової складової шкільної програми у початковій школі [38].

На сучасному етапі розвитку STEM-освіти в Україні, зокрема в початковій школі, широкої популярності набувають дитячі гуртки робототехніки, на заняттях з яких активно використовуються новітні технології STEM. Таким чином, учні початкових класів мають змогу розвивати технічні навички, вивчати поглиблено математику та природничі науки, досліджувати світ, конструюючи та програмуючи автоматизованих роботів за допомогою наборів LEGO, та програми LEGO Education.

Освітня концепція LEGO Education виокремлює 4 складові навчання – встановлення взаємозв'язків, конструювання, рефлексію та розвиток. Для учнів початкової школи на сьогодні можна використовувати навчальні набори – «Прості механізми» та «Робототехніка. WeDo 2.0». Є навчальний план,

методичні рекомендації для вчителя, робочі листи для учнів, навчальні інструкції зі складання базових простих механізмів. Також для учнів існують програми «Наука і технологія», «Енергія», «Пневматика», «Робототехніка. EV3» – широкий набір обладнання від компанії LEGO Education продовжує навчання робототехніки (конструювання, програмування) з використанням основних принципів фізики, інженерії, інформаційних технологій. Завдання різного рівня складності, проектні методики, розвиток критичного мислення, спонукання до винахідництва – усе це є елементами навчання у початковій школі за методиками LEGO Education [39].

Крім того, сучасні освітні технології STEM, а також один з найпопулярніших напрямків такої освіти – робототехніку, можна застосовувати під час навчання у початковій школі. Ще розвиток STEM-технологій дає змогу розвивати здорову конкуренцію між учнями початкових класів, під час організації змагань з робототехніки.

Цю думку, поділяє науковець О. Струтинська, стверджуючи, що важливою складовою навчання робототехніки у початковій школі є участь у різних конкурсах і змаганнях. У світі робототехніки існує велика кількість таких заходів. Весною в Україні проходить щорічний фестиваль «Роботіка», який поєднує у собі змагання різних вікових категорій з використанням обладнання Lego Education. У рамках проекту FIRST проводяться змагання різного рівня – First Lego League Junior (FLL Junior), First Lego League (FLL). Для старшої вікової категорії FIRST пропонує такі типи змагань як First Tech Challenge з використанням складових конструктора Tetrix та First Robotic Competition, де треба побудувати великих роботів з використанням різних матеріалів та обладнання для його обробки [38].

На даному етапі розвитку освітнього процесу в Україні, STEM-напрямок освіти – робототехніка, в перспективі свого розвитку має докорінно змінити та вдосконалити процес навчання у початковій школі, посилюючи розвиток критичного мислення, пошукової діяльності, самостійного формування цілей та знаходження шляхів їх досягнення та реалізації в учнів початкових класів.

Тому наразі особливого значення вимагають питання впровадження основних робототехнік у навчальний процес середніх загальноосвітніх закладів, що вимагає відповідної підготовки педагогічних кадрів. У зв'язку з цим актуальною є розробка освітніх програм для підготовки майбутніх учителів початкових класів у галузі робототехніки та підвищення якості STEM-освіти через удосконалення навчальних планів підготовки майбутніх учителів [37].

Ми погоджуємось з думкою автора, що STEM-освіта у початковій школі базується на використанні засобів та обладнання, що пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою і електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в області енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою і інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою і аерокосмічною технікою тощо. У зв'язку із цим можлива розбудова STEM-освіти у початковій школі у такі способи: на базі віртуальних засобів, комп'ютерних програм, середовищ, тренажерів, емуляцій, тощо; з використанням засобів і обладнання, які розміщені віддалено від навчального закладу – STEM-центри, центри наук чи лабораторії із орендуванням чи використанням обладнання на підставі домовленостей/договору; на базі обладнання, наявного у навчальному закладі, яке надійшло у навчальний заклад за бюджетні та позабюджетні/грантові кошти за програмами розвитку природничо-математичної освіти, комп'ютеризації шкіл, розбудови вищої школи тощо [42].

Сьогодні доступна значна кількість інструментальних педагогічних засобів, онлайн-освітніх інтерактивних хмарних сервісів, які дають змогу учителеві початкової школи підбирати навчальний матеріал, самостійно готувати практичні завдання, зручно й ефективно візуалізувати статичну й динамічну інформацію, що відповідає змісту конкретної теми будь-якої базової дисципліни початкової школи. Поширення у початковій школі ІКТ змінює звичні методи представлення інформації, її опрацювання, усвідомлення, ініціюючи появу нових потреб сучасного молодшого покоління до отримання знань

особливо під час навчального процесу. У цьому ракурсі дослідження етапів упровадження ІКТ в освітній процес початкової школи є виключно важливою задачею, рішення якої багато в чому здатне вплинути на подальше успішне використання ІКТ у навчальному процесі [44].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності вчителів початкових класів дає змогу:

- розвивати вміння учнів орієнтуватися в інформаційних потоках;
- опановувати практичні способи роботи з інформацією;
- розвивати вміння, що дозволяють обмінюватися інформацією за допомогою сучасних технічних засобів;
- здійснювати перехід від пояснювально-ілюстрованого способу навчання до діяльнісного, за якого дитина стає активним суб'єктом навчальної діяльності, що сприяє усвідомленому засвоєнню знань;
- активізувати пізнавальну діяльність учнів; проводити уроки на високому рівні;
- індивідуально підходити до учня, застосовуючи різнорівневі завдання;
- підвищувати ефективність навчального процесу і поліпшувати рівень володіння отриманою інформацією;
- заощаджувати час (учні швидше переорієнтовуються з однієї форми навчання на іншу, що дозволяє вчителю пояснити більше матеріалу);
- збільшувати обсяг виконуваних завдань;
- підвищувати активність і мотивацію засвоєння знань шляхом урізноманітнення форм роботи [43].

Ми вважаємо, що використання інформаційно-комунікаційних технологій у початковій школі, під час проведення уроків, цілком відповідає вимогам технологій STEM, тож можна стверджувати, що проведення занять із використанням ІКТ є невід'ємною частиною STEM-освіти у початковій школі.

Крім того, що ІКТ можна застосовувати під час уроків в початковій, також ці технології доцільно використовувати й у закладах вищої освіти, зокрема при підготовці майбутніх учителів початкової школи.

Формуванню навичок інноваційної діяльності майбутнього учителя початкових класів сприяють інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), які забезпечують нові шляхи подачі інформації, надають можливість організувати навчальний процес на високому науковому рівні, створити умови для гуманізації навчання на основі індивідуалізації, диференціації, діалогізації, індивідуально-творчого й діяльнісного підходів, орієнтації на розвиток креативної особистості, формування у неї позитивної мотивації до навчання. Використання ІКТ у навчальному процесі вищої школи дає змогу розвивати інноваційний потенціал майбутнього вчителя-початківця, його вміння вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, здатність не тільки сприймати, зберігати й відтворювати, а й продукувати інформацію [45].

Ми погоджуємось із твердженням автора, так як сучасний вчитель початкової школи, має не лише володіти теоретичними знаннями, а й на практиці працювати з новітніми освітніми технологіями. Тому майбутніх вчителів початкової школи слід готувати у закладах вищої освіти із використанням інформаційно-комунікаційних технологій, що у свою чергу є складовою STEM-освіти.

Модернізація професійної педагогічної освіти зорієнтована на підготовку нового покоління педагогів, які володіють не тільки традиційними, а й інноваційними технологіями навчання, здатних не тільки сприймати, зберігати й відтворювати, а й продукувати інформацію, керувати інформаційними потоками й ефективно їх обробляти, творчо й нестандартно вирішувати навчально-виховні задачі, які ставить перед ними сучасна освітня практика. Ці завдання можливо виконати за умови впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які якісно збагачують та доповнюють систему традиційних форм і методів навчання у вищій школі, забезпечують нові шляхи подачі інформації, інтенсифікують та урізноманітнюють навчально-виховний процес [46].

Реформування сучасної шкільної освіти України, зокрема її початкової ланки, потребує активізації інноваційних процесів, спрямованих на модернізацію змісту, форм і методів навчання молодших школярів, розробку й

апробування нових освітніх технологій, що потребує відповідної підготовки вчителя. Основу і зміст інноваційних освітніх процесів становить інноваційна діяльність, сутність якої полягає в оновленні педагогічного процесу, внесенні новоутворень у традиційну систему [45].

Таким чином, удосконалюючи традиційну систему, у галузь початкової школи в процесі розвитку освітнього процесу увійшли наукові інновації.

Про це, у своїх наукових дослідженнях зазначає І. Онищенко, стверджуючи, що сучасна початкова школа потребує вчителя-новатора, педагога нової генерації, дослідника, експериментатора, фахівця, який володіє перспективними педагогічними технологіями, орієнтується в освітніх інноваціях, здатний до творчих пошуків, адаптації в сучасному суспільстві, є суб'єктом особистісного і професійного зростання. Учитель інноваційної орієнтації – це вчитель, який готовий до глибоко мотивованої інноваційної діяльності, який спроможний не тільки легко долучатися до інноваційних процесів, але й виступати їх ініціатором [45].

На думку І. Онищенко, професійному зростанню майбутніх учителів початкових класів сприяє створення власних проектів з актуальних питань початкової освіти, комп'ютерних презентацій, відеофрагментів, відеороликів, таблиць, схем, графіків, малюнків, створення власних або колективних електронних словників, електронних збірників дидактичних ігор, вправ і завдань для учнів початкових класів, електронних тестових та контрольних завдань. Активне використання ІКТ повинно відбуватися в усіх формах навчання (лекційні, семінарські, практичні заняття, колоквиуми, диспути, круглі столи, самостійна робота студентів, відеоконференції та ін.) Досконале володіння ІКТ майбутніми учителями початкових класів і вдале їх використання під час проведення уроків у початковій школі забезпечуватиме ефективний навчальний процес, підвищуватиме мотивацію і пізнавальну активність молодших школярів, створюватиме умови для самостійного навчання кожного учня [46].

Ми погоджуємось із думкою І. Онищенко, що формуванню навичок інноваційної діяльності майбутнього учителя початкових класів сприяє

створення власних електронних продуктів, зокрема мультимедійних проєктів, комп'ютерних презентацій, електронних тестових завдань, електронних словників, довідників, електронних збірників вправ і задач для початкової школи, відеороликів та ін.), адже саме вони дають можливість формувати базу інноваційного педагогічного досвіду, розвивати інноваційний потенціал майбутнього фахівця. Використання власних проєктів з актуальних питань початкової освіти і нового сучасного навчального обладнання дозволяє зробити процес навчання у початковій школі більш ефективним та інтенсивним, забезпечує можливість розвитку творчого та інтелектуального потенціалу учнів, їхніх здатностей здобувати нові знання та застосовувати їх на практиці,

також автор вважає, що активне впровадження ІКТ у навчальний процес вищого педагогічного закладу позитивно впливає на всі його компоненти: мету, зміст, методи, організаційні форми та засоби навчання у вищій школі, що дозволяє вирішувати складні і актуальні завдання педагогіки для забезпечення розвитку інтелектуального, інноваційного, творчого потенціалу, аналітичного мислення та самостійності майбутніх вчителів початкових класів. Виконуючи навчальну, виховну й дослідну функції, ІКТ можуть застосовуватися як на етапі підготовки до проведення занять, створенні навчально-методичного забезпечення, так і під час навчально-виховного процесу й у поза аудиторній роботі [45].

У цьому параграфі було детально розглянуто питання підвищення рівня готовності викладачів вищої школи до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання. Основні висновки підтверджують, що підвищення професійної готовності викладачів є критично важливим для забезпечення високої якості освіти і успішної підготовки студентів у STEM-галузях.

Процес підвищення рівня готовності викладачів до викладання STEM-дисциплін є основою для покращення якості навчання. Викладачі, які постійно вдосконалюють свої професійні навички та використовують сучасні методики, можуть забезпечити більш ефективно навчання, що позитивно вплине на

підготовку студентів. Цей процес включає не тільки отримання нових знань, але і впровадження їх у практичну діяльність.

Виробниче навчання грає ключову роль у підвищенні готовності викладачів, оскільки дозволяє інтегрувати теоретичні знання з практичним досвідом. Це забезпечує викладачам можливість краще розуміти реальні потреби студентів і адаптувати навчальний процес відповідно до сучасних вимог STEM-індустрії. Виробниче навчання також сприяє розвитку практичних навичок у студентів, що є критичним для їхньої подальшої професійної діяльності.

Різноманітні методи і підходи, такі як професійні тренінги, курси підвищення кваліфікації, і обмін досвідом, є ефективними інструментами для підвищення готовності викладачів. Ці заходи дозволяють викладачам удосконалювати свої педагогічні навички, освоювати нові технології та методики, що безпосередньо вплине на якість навчання та успішність студентів.

Підвищення готовності викладачів має прямий вплив на якість підготовки студентів. Коли викладачі мають високий рівень професійної готовності, студенти отримують більш якісну освіту, що готує їх до вирішення реальних завдань у STEM-галузях. Це забезпечує їм конкурентоспроможність на ринку праці і підвищує їхню здатність адаптуватися до швидко змінюваних вимог індустрії.

Оцінка ефективності підвищення рівня готовності викладачів є важливою для забезпечення успішного навчального процесу. Регулярний моніторинг та оцінка впроваджених заходів дозволяє вчасно коригувати стратегії та методи, забезпечуючи їхню відповідність сучасним вимогам та потребам студентів.

Таким чином, підвищення рівня готовності викладачів до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання є важливим чинником для забезпечення якісної освіти. Системний підхід до цього процесу, включаючи ефективне використання виробничого навчання, сучасних методик і технологій, а також регулярну оцінку результатів, дозволяє досягти високих стандартів у навчальному процесі та підготувати студентів до успішної кар'єри в STEM-галузях.

Висновки до другого розділу

У другому розділі дослідження було проаналізовано діагностичні аспекти формування цифрової грамотності у майбутніх педагогів та оцінено ефективність реалізації педагогічної технології, спрямованої на її розвиток. Діагностика рівнів сформованості цифрових компетентностей показала, що студенти виявляють різний ступінь володіння технічними, когнітивними, комунікативними та педагогічними компонентами цифрової грамотності. Встановлено, що більшість студентів мають базові технічні навички, проте виявляються певні прогалини у критичній оцінці інформації, педагогічному застосуванні цифрових технологій та інтеграції їх у навчальний процес.

Аналіз ефективності педагогічної технології розвитку цифрової грамотності засвідчив позитивний вплив цілеспрямованої роботи на формування компетентностей майбутніх педагогів. Використання інтерактивних методів навчання, цифрових платформ, практичних завдань та педагогічних кейсів сприяло підвищенню рівня цифрової компетентності студентів, формуванню готовності до професійної діяльності в умовах цифрового освітнього середовища та розвитку самостійності у використанні сучасних інформаційних технологій.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність системного підходу до розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів, що включає:

1. комплексну діагностику наявних компетентностей;
2. моделювання педагогічної технології з урахуванням виявлених потреб та слабких сторін;
3. інтеграцію активних та інноваційних методів навчання у процес підготовки студентів.

Результати другого розділу створюють науково-методичну основу для подальшого впровадження розробленої педагогічної технології у навчальний процес, забезпечують підвищення рівня професійної готовності майбутніх

педагогів та сприяють формуванню їхніх здатностей до безперервного професійного розвитку у цифровому середовищі

У другому розділі було детально досліджено технологію формування у викладачів вищої школи готовності до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання. Основні висновки з цього розділу підкреслюють критичну важливість цілісного та системного підходу до підвищення професійної готовності викладачів, який сприяє успішній підготовці студентів до сучасних вимог STEM-індустрії.

Означено особливості формування готовності викладачів до підготовки студентів до STEM-професій є багатогранним процесом, що включає кілька ключових етапів і компонентів. Це процес, який передбачає інтеграцію теоретичних знань із практичним досвідом через виробниче навчання. Викладачі повинні володіти не лише знаннями в області STEM, але й навичками, які дозволяють ефективно передавати ці знання студентам, готуючи їх до реальних умов професійної діяльності.

Технологія формування готовності викладачів включає такі компоненти, як підвищення кваліфікації, впровадження інноваційних методик, використання виробничих практик, а також розвиток особистісних якостей і професійних навичок. Основні етапи цього процесу включають:

Окреслено визначення конкретних потреб викладачів у підвищенні їхньої готовності, а також встановлення цілей, які повинні бути досягнуті в процесі формування готовності. Описано процес створення і реалізація навчальних програм та тренінгів, які забезпечують викладачів необхідними знаннями та навичками.

Охарактеризовано різноманітні методи і підходи, такі як професійні тренінги, курси підвищення кваліфікації, участь у наукових конференціях, обмін досвідом та інтеграція сучасних технологій, є ефективними інструментами для підвищення готовності викладачів. Ці методи допомагають викладачам розвивати нові навички, вдосконалювати педагогічні практики та забезпечувати високу якість навчання.

Підкреслено оцінка ефективності технології формування готовності викладачів є важливою для забезпечення успішного навчального процесу. Вона включає аналіз результатів впроваджених заходів, а також відгуки викладачів і студентів про їхню ефективність. Регулярний моніторинг і коригування технології дозволяє забезпечити її відповідність сучасним вимогам та потребам освітнього середовища.

Зазначено особливості підвищення рівня готовності викладачів безпосередньо впливає на якість підготовки студентів. Коли викладачі мають високий рівень професійної готовності, студенти отримують більш якісну освіту, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці і забезпечує їхню здатність успішно адаптуватися до швидко змінюваних умов STEM-індустрії.

Таким чином, ефективність технології формування у викладачів вищої школи готовності до підготовки студентів до STEM-професій через виробниче навчання визначається цілісним підходом, що включає інтеграцію теоретичних знань з практичними навичками, використання сучасних методик і технологій, а також регулярну оцінку і коригування процесу. Це забезпечує високий рівень якості освіти і підготовку студентів до успішної кар'єри в STEM-галузях.

ВИСНОВКИ

У ході проведеного дослідження обґрунтовано необхідність розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів як ключового чинника їх професійної компетентності та ефективної педагогічної діяльності в умовах сучасного цифрового освітнього середовища. Встановлено, що цифрова грамотність є багатовимірним феноменом, що включає технічні, когнітивні, комунікативні та педагогічні компоненти, які взаємодіють і формують цілісну компетентність майбутнього фахівця.

Означено сутність цифрової грамотності у підрозділі 1.1 «Теоретичне обґрунтування сутності, структури та функцій цифрової грамотності майбутніх педагогів». Проведений аналіз наукових джерел дозволив виділити її структурні компоненти: технічний, когнітивний, комунікативний та педагогічний, а також визначити функції цифрової грамотності, що забезпечують ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності та підвищення якості освітнього процесу.

Описано особливості моделювання процесу розвитку цифрової грамотності у підрозділі 1.2 «Моделювання процесу розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів у системі фахової підготовки». Запропоновано підхід до формування цифрових компетентностей, який передбачає послідовність етапів навчання, використання інтерактивних методів та інтеграцію цифрових технологій у педагогічну практику, що дозволяє забезпечити системний та цілеспрямований розвиток необхідних умінь та навичок.

Охарактеризовано методи та інструменти оцінювання рівнів сформованості цифрової грамотності у підрозділі 2.1 «Діагностика рівнів сформованості цифрової грамотності у майбутніх педагогів». Проведена діагностика засвідчила, що студенти мають різний рівень компетентностей: базові технічні навички поєднуються з недостатнім розвитком когнітивних, комунікативних та педагогічних компонентів. Виявлені результати стали

основою для подальшого коригування педагогічної технології та її адаптації до реальних потреб студентів.

Оцінено ефективність педагогічної технології у підрозділі 2.2 «Ефективність реалізації педагогічної технології розвитку цифрової грамотності у майбутніх педагогів». Проведене експериментальне впровадження технології засвідчило, що інтеграція активних методів навчання, практичних кейсів та цифрових платформ позитивно впливає на формування компетентностей студентів, сприяє підвищенню їх готовності до професійної діяльності у цифровому середовищі та розвитку здатності до самостійного використання інноваційних технологій у навчанні.

Систематизовано результати дослідження та зроблено висновок, що комплексний підхід до розвитку цифрової грамотності, який включає діагностику, моделювання та практичне впровадження педагогічної технології, є ефективним засобом формування професійної компетентності майбутніх педагогів. Отримані результати підтверджують, що системна робота зі студентами дозволяє не лише підвищити рівень їх цифрових умінь, а й сформувати готовність до безперервного професійного розвитку та адаптації до змін у цифровому освітньому середовищі.

Таким чином, обґрунтовано цілісність підходу до розвитку цифрової грамотності, означено її структуру та функції, описано методи моделювання процесу навчання, охарактеризовано діагностичні результати та оцінено ефективність педагогічної технології, що разом забезпечує науково-методичну основу для подальшого впровадження інновацій у систему підготовки майбутніх педагогів. Результати дослідження можуть бути використані як методичний ресурс для удосконалення освітнього процесу, підвищення цифрової компетентності студентів та формування готовності до професійної діяльності у сучасному цифровому суспільстві

У ході нашого дослідження проблематики ролі викладача вищої школи у підготовці студентів до STEM-професій через виробниче навчання, було визначено, що викладачі вищої школи виконують надзвичайно важливу роль у

підготовці студентів до професій у STEM-галузях. Їхня професійна компетентність, методичний підхід та здатність інтегрувати теоретичні знання з практичним досвідом є ключовими факторами, які визначають ефективність навчального процесу. Викладачі не лише передають знання, але й формують у студентів необхідні навички та вміння, що є критичними для успішної кар'єри в STEM-сфері.

Означено, що виробниче навчання є центральним компонентом, що забезпечує практичну складову освіти. Воно дозволяє студентам застосовувати теоретичні знання на практиці, що значно підвищує їхню підготовленість до реальних умов професійної діяльності. Для викладачів, це також можливість отримати зворотний зв'язок, адаптувати свої методики та оновлювати навчальні програми відповідно до змін у галузі.

Сформульовано технології формування готовності викладачів до ефективної підготовки студентів включають кілька ключових аспектів: підвищення кваліфікації, використання сучасних методик навчання, інтеграцію інновацій у педагогічний процес і постійний моніторинг та оцінка їхньої ефективності. Професійне зростання викладачів через тренінги, курси підвищення кваліфікації та практичне навчання є необхідним для підтримки високих стандартів освіти.

Розглянуто методи підвищення ефективності підготовки викладачів, такі як професійні тренінги, участь у наукових конференціях, обмін досвідом і інтеграція нових технологій, є ефективними засобами для розвитку їхніх навичок і компетенцій. Ці підходи допомагають викладачам краще адаптуватися до вимог сучасної освіти та забезпечити високу якість підготовки студентів.

Здійснено оцінка ефективності підвищення рівня готовності викладачів і впливу на студентів є важливим елементом для забезпечення якості навчального процесу. Регулярний моніторинг і аналіз результатів дозволяють вчасно коригувати стратегії та підходи, що допомагає підтримувати високий рівень освіти і відповідність сучасним вимогам.

Якісна підготовка викладачів безпосередньо впливає на рівень підготовки студентів. Коли викладачі мають необхідні компетенції і готовність до викладання STEM-дисциплін, студенти отримують високий рівень освіти, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці. Це, в свою чергу, сприяє розвитку інноваційних і технологічних галузей, що є важливим для економічного зростання і технічного прогресу.

Подальші дослідження можуть зосередитися на аналізі нових методів і технологій у підготовці викладачів, вивченні міжнародного досвіду в галузі STEM-освіти та розробці інноваційних підходів до виробничого навчання. Це дозволить постійно вдосконалювати процес підготовки викладачів і забезпечити високий рівень якості освіти у STEM-дисциплінах.

Таким чином, ефективність підготовки студентів до STEM-професій значною мірою залежить від якості роботи викладачів, їхньої готовності до інновацій і впровадження сучасних методик навчання. Технології підвищення їхньої готовності через виробниче навчання є основою для забезпечення високих стандартів освіти та успішної підготовки студентів до кар'єри в STEM-галузях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авласенко-Канарович О., Барішнікова В. Основні переваги та недоліки дистанційної освіти. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні*. 2020. С. 13–14.
2. Архипова С. П., Майборода Г. Я., Тютюнник О. В. *Методи та технології роботи соціального педагога*: навч. посіб. Київ: Слово, 2011. 496 с.
3. Безпалько О. В. *Соціальна педагогіка: схеми, таблиці, коментарі*: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 207 с.
4. Берегова М. І. *Дидактико-практична підготовка майбутніх корекційних педагогів до роботи в умовах освітнього інклюзивного простору*: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Київ, 2019. 40 с.
5. Братишко Т. Організація дистанційного навчання учнів з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивної освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищих і загальноосвітній школах*. 2020. № 1(70). С. 51–55.
6. Вовченко О. Проблема емоційного вигорання батьків та педагогів, що виховують дітей з ООП в умовах воєнного часу. *Всеукраїнський онлайн марафон до Дня науки*. 2022. С. 148–154.
7. Дацаківська О. Ю., Криницька І. П., Максименко К. В. *Спільно до нових послуг. Керівництво із впровадження соціальних послуг...* Київ, 2021. 201 с.
8. Завацька Л. М. *Технології професійної діяльності соціального педагога*: навч. посіб. Київ: Слово, 2008. 240 с.
9. Закон України «Про повну загальну середню освіту». 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/46>.
10. *Інклюзивна школа: особливості організації та управління*: навч.-метод. посіб. За ред. Л. І. Даниленко. Київ, 2007. 128 с.
11. Капська А. Й. *Соціальна робота*: навч. посіб. Київ: Слово, 2011. 400 с.

- 12.Кобильченко В., Омельченко І. Символізація як механізм орієнтування дошкільника з ООП в умовах воєнного часу. *Філософсько-психологічні аспекти духовності сталого розвитку людства*. 2022. С. 57–162.
- 13.Коваленко В., Колісник О. Організація дистанційного навчання дітей з ООП у період карантину. *Молодий учений*. 2020. № 4(80). С. 586–589.
- 14.Конвенція про права дитини. ООН. 2014. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_021.
- 15.Кондратюк Ж. Формування професійної ідентичності фахівців ІРЦ в умовах воєнного стану. *Становлення особистості....* 2022. С. 95–101.
- 16.Коробкіна О. *Інклюзивна освіта в Україні: шляхи від теорії до практики*. Харків, 2017. 57 с.
- 17.Коробова Н. Особливості розвитку емоційно-вольової сфери дітей з ООП. *Сучасні досягнення наук....* 2020. С. 145–148.
- 18.Левченко К. Б., Панок В. Г., Ковальчук Л. Г. (ред.). *Агресія. Анексія. Конфлікт...: метод. рек.* Київ: Агентство «Україна», 2016.
- 19.Левченко К. Б., Панок В. Г., Трубавіна І. М. (ред.) *Соціально-педагогічна та психологічна допомога сім'ям...* Київ: Агентство «Україна», 2015.
- 20.Мартинюк О., Петринич О. Особливості психокорекційної роботи психолога ДНЗ. *Суспільні трансформації і безпека*. 2018. С. 32–36.
- 21.Мельничук І. М. *Теорія і методика підготовки майбутніх соціальних працівників засобами інтерактивних технологій: автореф. дис. ... д-ра пед. наук*. Тернопіль, 2011. 42 с.
- 22.*Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проєктна діяльність*. За ред. С. М. Шкарлета. Київ–Чернівці: Букрек, 2022. 140 с.
- 23.Постанова КМУ № 545 від 12.07.2017 «Про затвердження Положення про інклюзивно-ресурсний центр». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/545-2017>.
- 24.Постанова КМУ № 957 від 15.09.2021 «Про організацію інклюзивного навчання у ЗЗСО». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/957-2021>.

- 25.Постанова КМУ № 530 від 10.04.2019 «Про організацію інклюзивного навчання у ЗДО». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/530-2019>.
- 26.*Психологічна допомога постраждалим...*: метод. посіб. / за ред. З. Г. Кісарчук. Київ: Логос, 2014. 207 с.
- 27.Психологічний словник / за ред. Н. А. Побірченко. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5980/>.
- 28.Сорочинська В. Є. *Організація роботи соціального педагога*: навч. посіб. Київ: Кондор, 2010. 208 с.
- 29.*Соціальний супровід сім'ї*: навч. посіб. Умань: ПП Жовтий, 2011. 100 с.
- 30.*Сучасні тенденції розвитку освіти й науки*: зб. наук. праць. Київ–Львів–Бережани–Кельце, 2022. 187 с.
- 31.Телбот К., Весселс М. *Безпечні школи в Україні*: концептуальна записка. ЮНІСЕФ, 2016. URL: <http://surl.li/wvbo>.
- 32.Трубавіна І. М. *Соціально-педагогічна робота з сім'єю в Україні*. Харків: Нове слово, 2007.
- 33.Трубавіна І. М. Акценти роботи з ВПО у воєнний час. *Інноваційний потенціал...* 2022. С. 384–386.
- 34.Трубавіна І. М. (ред.). *Теорія і практика взаємодії сім'ї та школи*. Харків: ХНПУ, 2001.
- 35.Фалинська З. З. *Практична підготовка майбутніх соціальних педагогів*: дис. ... канд. пед. наук. Львів, 2006. 284 с.
- 36.Федорчук А. Л. Сучасний учитель в умовах комп'ютеризації навчання. *Сучасні інформаційні технології...* Вінниця, 2002. С. 359–364.
- 37.*Формування готовності педпрацівників до роботи з дітьми з ООП*: зб. праць. Рівне: РОППО, 2014. 343 с.
- 38.Чупахіна С. В. *Технологія змішаного навчання... Неформальна та інформальна освіта...* Київ: ТНУ, 2020. С. 154–158.
- 39.Чупахіна С. Упровадження інклюзивної освіти в Україні. *Освітній простір України*. 2017. № 9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/opu_2017_9_35.

40. Шевців З. М. *Основи інклюзивної педагогіки*: метод. рек. Рівне: РДГУ, 2014. 74 с.
41. Шумна Л. Поняття та види соціальної підтримки. *Актуальні проблеми держави і права*. 2012. № 63. С. 433–440.
42. Юрченко О. Не інвалід, не аутист і не сліпий: комунікуємо про інклюзію правильно. *Osvitoria.media*. 2021. URL: <https://osvitoria.media/experience/ne-invalid-ne-autyst-i-ne-slipyj-komunikuyemo-pro-inklyuziyu-pravyln/>.
43. Як поєднати дистанційне навчання з інклюзивним. URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-poyednaty-dystantsijne-navchannya-z-inklyuzyvnyum/>.
44. ОСНА. Україна: Гуманітарне реагування у 2022 році. URL: <https://reports.unocha.org/uk/country/ukraine/>.
45. Bonanno G. A., Galea S., Bucciarelli A., Vlahov D. What predicts psychological resilience after disaster? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2007. № 75(5). P. 671–682.
46. Horishna N., Polishchuk V., Slozanska H., Hlavatska O. Trends in the development of inclusive education in Ukraine. *Educational Dimension*. 2020. № 55. P. 103–116.
47. Hrabovets I., Kalashnikova L., Chernous L. The problems of implementation of inclusive education... *SHS Web of Conferences*. 2020. Vol. 75. 03011.
48. Koulougliotis D., Paschalidou K., Salta K., Tsetseri M. Shift from Traditional to Distance Learning... *Science & Education*. 2022. 31(1). P. 93–122.
49. Martynchuk O. V., Skrypnyk T. V., Sofiy N. Z., Hanssen N. B. Inclusive education in Ukraine... In: *Dialogues between Northern and Eastern Europe...* 2021. P. 148–167.
50. Trubavina I., Karaman O., Kamenova D., Stepanenko V., Yurkiv Y. A research on transformation... *ICHTML* 2021. Vol. 104. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110403010>.

- 51.Trubavina I., Tsybulko L., Mohylioiva N., Ivanchuk V. Theoretical foundations... *ICHTML* 2020. Vol. 75.
<https://doi.org/10.1051/shsconf/20207502005>.
- 52.UNESCO. *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education: All means all*. 2020. URL: <http://surl.li/fhxsg>.
- 53.United Nations in Ukraine. *Transitional Framework. Sept 2022 – Dec 2023*. URL: <http://surl.li/fhxdf>

ДОДАТКИ

Додаток А

Практична вправа

Аналіз розвитку здатності застосовувати цифрові технології та інструменти у навчальній діяльності

Мета вправи: визначити рівень сформованості цифрових компетентностей студентів; розвивати здатність ефективно використовувати цифрові технології та інструменти у педагогічній практиці; сприяти критичному аналізу власних умінь і навичок щодо застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі.

Час проведення: 45–60 хвилин

Обладнання та матеріали: комп'ютери або ноутбуки з доступом до Інтернету; проєктор та екран для демонстрації завдань; доступ до освітніх платформ (Google Classroom, Moodle, Kahoot!, Padlet тощо); інструкції та методичні рекомендації щодо використання цифрових інструментів.

Хід роботи:

1. Підготовчий етап (5–10 хвилин):

Викладач ознайомлює студентів із метою вправи та структурою завдання. Коротко нагадує основні цифрові інструменти та їх можливості у навчальному процесі.

2. Практичний етап (25–30 хвилин):

Студенти отримують завдання створити міні-проєкт або навчальне завдання за допомогою обраного цифрового інструменту.

Наприклад: Створити інтерактивну презентацію в Google Slides із використанням відео, гіперпосилань та інтерактивних елементів; Розробити короткий тест або опитування на платформі Kahoot! для перевірки знань з певної теми; Організувати інтерактивну дошку Padlet для колективного обговорення навчального матеріалу.

Кожен студент фіксує у бланку, які цифрові інструменти він застосовував, які труднощі виникли та як їх було подолано.

3. Аналітичний етап (10–15 хвилин):

Студенти заповнюють анкету для самооцінки рівня власної цифрової компетентності за кожним компонентом:

Бланк для вправи

Назва вправи: Аналіз розвитку здатності застосовувати цифрові технології та інструменти

Прізвище, ім'я студента: _____

Дата проведення: _____

1. Використані цифрові інструменти

Назва інструменту	Мета використання
1.	
2.	
3.	
4.	

2. Оцінка власних компетентностей:

1. Які цифрові інструменти я використав(-ла) найбільш ефективно?

2. Які складнощі виникли під час виконання завдання і як я їх подолав(-ла)?

3. Які навички слід покращити для більш ефективного використання цифрових технологій?

4. Як я можу застосувати набуті навички у майбутній педагогічній діяльності?

4.Рефлексійний етап (5–10 хвилин):

Студенти роблять усні або письмові висновки щодо того, як застосування цифрових технологій допомагає підвищити ефективність навчання;

Визначають власні цілі для подальшого розвитку цифрових компетентностей;

Обговорюють можливі способи інтеграції цифрових інструментів у майбутню педагогічну діяльність.

Очікуваний результат:

Студенти здатні самостійно обирати та застосовувати цифрові інструменти у навчальній діяльності;

Виявлені слабкі сторони дозволяють планувати індивідуальні та групові заходи для розвитку цифрової грамотності;

Підвищується рівень усвідомлення ролі цифрових технологій у професійній діяльності майбутнього педагога

Додаток Б

Кейс

Практична вправа для розвитку педагогічної майстерності та творчості

Вправа. «Інтеграція Технологій у Навчальний Процес»

Завдання: Тренінг «Ефективне Використання Інтерактивних Технологій»

Обладнання: Педагоги збираються в аудиторії, де проводиться тренінг. Тренер пояснює основні принципи та можливості використання інтерактивних технологій у навчальному процесі.

Мета: Педагоги отримують практичні поради та демонстрації.

Хід вправи:

Тренер, досвідчений експерт в галузі педагогічних технологій, стоїть перед педагогами з екраном, на якому відображені інтерактивні презентації та веб-інструменти.

Тренер: «Сьогодні ми розглянемо найефективніші способи використання інтерактивних технологій у вашому викладанні. Це стане основою для розвитку вашої педагогічної майстерності та залучення учнів до навчання.»

Тренер демонструє приклади використання віртуальних інструментів, ігор, та платформ для взаємодії з учнями. Вчителі ставлять запитання та активно обговорюють можливості практичного впровадження.

Тренер: «Важливо не лише знати про технології, але і розуміти, як вони можуть покращити ваш педагогічний підхід. Тепер ми рушаємо до практичних завдань, щоб ви могли відчувати їхню силу власним досвідом.»

Вчителі отримують завдання на розробку короткого інтерактивного уроку за допомогою технологій. Тренер сприяє дискусіям та надає додаткові ресурси для їхнього успішного впровадження.

Результат: Завдяки активному обміну думками та практичними навичками, вчителі отримують засоби для ефективного використання інтерактивних технологій в навчальному процесі.

Додаток В

Анкетування

Визначення рівнів готовності викладачів вищої школи до застосування цифрових технологій у освітньому процесі

1. Особиста інформація:

— Ім'я: _____

— Прізвище: _____

— Факультет: _____

— Курс: _____

— Електронна пошта: _____

2. Як часто ви використовуєте методи цифрового навчання у своїй викладацькій практиці?

a) Рідко або ніколи (1 бал)

b) Іноді (2 бали)

c) Часто або завжди (3 бали)

3. Як часто ви проходите тренінги або курси для підвищення кваліфікації у сфері цифрової освіти?

a) Рідко або ніколи (1 бал)

b) Іноді (2 бали)

c) Регулярно (3 бали)

4. Який у вас досвід інтеграції практичних елементів у навчальний процес?

a) Мінімальний або відсутній (1 бал)

b) Помірний (2 бали)

c) Значний (3 бали)

5. Наскільки ефективно ви використовуєте сучасні технології в навчанні?

a) Неefективно або не використовуєте (1 бал)

b) Помірно ефективно (2 бали)

c) Дуже ефективно (3 бали)

6. Як часто ви оновлюєте свої методики навчання, щоб відповідати новітнім тенденціям у STEM?

- a) Рідко або ніколи (1 бал)
- b) Іноді (2 бали)
- c) Регулярно (3 бали)

7. Наскільки ви використовуєте виробниче навчання для формування практичних навичок студентів?

- a) Мало або ніколи (1 бал)
- b) Помірно (2 бали)
- c) Активно (3 бали)

8. Як часто ви отримуєте зворотний зв'язок від студентів щодо вашого підходу до цифрового навчання?

- a) Рідко або ніколи (1 бал)
- b) Іноді (2 бали)
- c) Часто (3 бали)

9. Наскільки ви схильні до впровадження інновацій у вашій викладацькій практиці?

- a) Низька схильність (1 бал)
- b) Помірна схильність (2 бали)
- c) Висока схильність (3 бали)

10. Як часто ви берете участь у наукових конференціях або семінарах, пов'язаних із цифровізацією?

- a) Рідко або ніколи (1 бал)
- b) Іноді (2 бали)
- c) Часто (3 бали)

11. Наскільки ви вважаєте важливим впровадження цифрового навчання для підготовки студентів до професій майбутнього?

- a) Не важливо(1 бал)
- b) Помірно важливим (2 бали)

с) Дуже важливим (3 бали)

12. Яка ваша готовність до співпраці з іншими викладачами для покращення процесу цифровізації освіти?

а) Низька (1 бал)

б) Помірна (2 бали)

с) Висока (3 бали)

Інтерпретація результатів:

Після заповнення анкети підрахуйте загальну кількість балів:

- 12-18 балів: Початковий рівень – Викладач має базові знання і обмежений досвід у застосуванні цифрових технологій. Потребує додаткового навчання і підтримки.

- 19-24 бали: Достатній рівень – Викладач має основи знань і досвід у використанні цифрових технологій, але потребує удосконалення навичок і більше практичних вправ.

- 25-30 балів: Середній рівень – Викладач активно застосовує методи цифровізації, володіє достатніми навичками і технологіями, але може покращити деякі аспекти.

-31-42 бали: Високий рівень – Викладач є експертом у галузі цифрових технологій та STEM-освіті, активно розробляє і впроваджує нові стратегії. Має великий досвід і значний вплив на навчальний процес.