

РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ МАЙБУТНЬОГО ПЕДАГОГА ЧЕРЕЗ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Аліна РАХМАНІНА, аспірант кафедри педагогіки

Національного університету біоресурсів і природокористування України

E-mail: alina.rahmanina@nubip.edu.ua

ORCID 0000-0002-1962-6519

Анотація. У статті розкриваються особливості підготовки майбутніх педагогів до освітньої діяльності, шляхом формування STEM-компетентностей. У статті розглянуто актуальне питання розвитку особистості майбутнього педагога з використанням STEM-підходу до процесу освіти. У статті досліджено вплив формування STEM-компетентностей на професійну готовність педагогів до викликів сучасності. Висвітлено ключові аспекти процесу формування у майбутнього педагога STEM-компетентностей, таких як інтеграція науки, технологій, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій із використанням трансдисциплінарного підходу у освітній процес, сприяючи розвитку критичного мислення та творчих навичок майбутніх педагогів. Дослідження вказує на важливість врахування STEM-компетентностей для підготовки майбутніх педагогів, забезпечуючи їхню успішну інтеграцію до освітнього середовища.

Ключові слова: STEM-освіта, розвиток особистості, майбутній педагог, компетентності, інтеграція науки та технологій, сучасне освітнє середовище.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми (Statement and justification of the relevance of the problem). У системі підготовки майбутніх педагогів, важливим аспектом є готовність працювати в умовах сучасних реалій освітніх викликів. Саме тому розвиток STEM-компетентностей в майбутніх педагогів є невід'ємною частиною сучасної освітньої парадигми. Забезпечуючи інтеграцію науки, технологій, життєвих цінностей у навчальний процес, підготовка майбутніх педагогів стає більш адаптивною до вимог сучасного суспільства та реального життя. Цей підхід сприяє формуванню у майбутніх педагогів критичного мислення, творчих здібностей та готовності до викликів сучасного освітнього середовища.

У контексті підготовки майбутніх педагогів STEM-компетентності розглядають як динамічну систему знань і умінь, навичок і способу мислення, цінностей і особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності: готовність до розв'язання компле-

кських задач, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, уміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, уміння домовлятися, когнітивна гнучкість [1].

На сучасному етапі розвитку суспільства, зокрема й освітньої галузі, вкрай важливо готувати педагогів новаторів, обізнаних у освітніх інноваціях.

Формування STEM-компетентностей у майбутніх педагогів є актуальним, тому що, в STEM-освіті важливе активне навчання, де студенти розв'язують реальні проблеми, спираючись на креативність та критичне мислення; STEM наголошує на важливості інтеграції різних наукових дисциплін. Майбутні педагоги мусять мати розуміння взаємозв'язків між науками та вміти поєднувати їх у освітньому процесі; майбутні педагоги повинні бути знайомі з новітніми технологіями [4].

Для розвитку особистості майбутніх педагогів, готових до організації сучасного освітнього процесу, актуальним

є формування у них STEM-компетентностей у процесі виконання навчальних проєктів, де активізується дослідницька, творча діяльність студентів, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом викладача [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. (Analysis of recent researches and publications). Проблему особливостей розвитку особистості майбутнього педагога через формування STEM-компетентностей розглядали такі науковці: Н. Валько, А. Гаращенко, О. Стрижак, Н. Балик, Г. Шмигер, О. Струтинська тощо.

Мета статті полягає в дослідженні та обґрунтуванні необхідності розвитку STEM-компетентностей у майбутніх педагогів як ключового елементу їхньої професійної підготовки.

Виклад основного матеріалу дослідження (Presenting main material). Навчання майбутніх педагогів за STEM-підходом за своєю суттю сприяє особистості студентів, як майбутніх педагогів, а також стимулює студентів до кар'єри, пов'язаної з наукою та освітою, для досягнення глобальних цілей [11].

В сучасних умовах розвитку освітнього процесу підготовки майбутніх педагогів, освітня діяльність має бути спрямована насамперед на розвиток і виховання особистості студента. Тому завданням професійно-педагогічної підготовки майбутніх педагогів слід вважати формування і розвиток особистості педагога, який має творчу індивідуальність і володіє науковим методом дослідження. Саме тому, на сучасному етапі суспільного розвитку України особливого значення надають культурологічному аспекту підготовки майбутніх педагогів, переносячи акцент з традиційного засвоєння відповідної інформації на міждисциплінарний підхід: розвиток загальної світобачення, їх почуттів, навичок поведінки, обізнаності у інноваціях, що утворюють центр, навколо якого об'єднуються знання і вміння, формуючи неповторну індивідуальність

особистості майбутнього педагога і визначаючи особливості її діяльності у реальному житті [10].

Система STEM-освіти є міждисциплінарною, з власною основною цілісною системою, яка є не просто окремим навчальним підходом, який використовується для викладання окремих галузей, а є одночасним об'єднанням кількох дисциплін щоб висвітлити їх взаємозалежність у процесі розвитку особистості майбутніх педагогів [12].

Майбутні педагоги, які мають позитивні погляди на STEM-освіту, рекомендують як потенційних педагогів для впровадження STEM-компетентностей у майбутній педагогічній практиці [11].

Серед основних підходів до впровадження STEM-підходу у процесі розвитку особистості майбутніх педагогів виділяють такі:

- методичне забезпечення: розроблення і впровадження навчальних програм з методиками STEM-освіти;

- фахове забезпечення: удосконалення підготовки педагогічних працівників та забезпечення їх професійного розвитку;

- професійна орієнтація: стимулювання майбутніх педагогів професійної діяльності [7].

Повністю реалізувати основну мету STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх педагогів, означає відійти від традиційної програми окремих предметів STEM. Це вимагатиме нових способів осмислення навчання майбутніх педагогів, його мети, а також організації та подачі навчання та формування особистості майбутнього педагога. Для того, щоб інтегровані навчальні програми були найбільш ефективними, має бути чіткий зв'язок між тим, що студенти, як майбутні педагоги, вивчають з одного предмету, з тим, що вони вивчають з інших пов'язаних предметів, можливо, в іншому місці та в інший час. Це вимагає постійних, тісних робочих стосунків між викладачами та студентами на основі рефлексивного навчання [12].

В умовах впровадження STEM – освіти в Україні все більше зростає потреба у підготовці висококваліфікованого, креативного, творчого педагога, котрий володіє своїм предметом, готовий підвищувати рівень своїх професійних знань, обізнаний з питань функціонування педагогічної системи загальноосвітнього навчального закладу, може забезпечити умови для інтеграції передових ідей та інноваційних технологій; організувати науководослідну діяльність учнів, шляхом створення динамічної системи взаємозв'язків з оточуючим середовищем, що сприяє поглибленню знань, формуванню соціального досвіду дитини, розширенню та розвитку її інтелектуальних пізнавальних інтересів та творчих здібностей [9].

Серед різних видів компетенцій, якими повинні володіти майбутні педагоги доцільно виділити саме ті, що характеризують їх готовність до інноваційних перетворень, тобто STEM-компетентності:

- вміння використовувати нові ідеї та інновації для досягнення мети;

- знання щодо використання всього нового (наприклад, сучасних засобів і обладнання);

- упевненість у позитивному ставленні суспільства до нововведень; наполегливість;

- ініціативність у прийнятті рішень;

- персональна відповідальність;

- здатність до командної роботи;

спроможність йти на компроміс та до розв'язання конфліктів [9].

У складі STEM-компетентностей майбутніх педагогів, також слід виділити характерні специфічні компоненти, до яких належать такі: когнітивна як характеристика особистості майбутнього педагога в контексті пізнавальної та творчої активності; рефлексивно-аналітична, яка відображає готовність до аналізу власної діяльності й оцінювання

досягнених результатів, здатність здійснювати добір найбільш ефективних технологій, оцінювати ступінь ризиків тощо; операційно-діяльнісна як здатність до добору засобів, способів і технологій конструювання, моделювання та проектування розв'язання практичних завдань відповідно до специфіки цілей і змісту певної професійної діяльності; ціннісно-мотиваційна – здатність до стійкої внутрішньої мотивації, цілеспрямованої активності, ставлення до майбутньої професійної діяльності, творчого саморозвитку тощо [8].

STEM-освіта є одним із важливих трендів розвитку української освітньої системи. Вона дає можливість реалізувати інтегрований, міждисциплінарний і проектний підхід до навчання, формувати ключові компетентності у підростаючого покоління. Новий підхід до навчання посилює дослідний і науковотехнологічний потенціал школярів та студентів, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішення проблем, комунікації та командної роботи.

Впровадження STEM-освіти у педагогічному університеті у процесі підготовки майбутніх педагогів потребує подальшої апробації та методичного супроводу.

В Україні STEM-компетентності особистості майбутнього педагога є динамічною системою знань і умінь, навичок і способу мислення, цінностей і особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності. STEM-компетентності виявляються в здатності визначити проблему, умінні логічно розмірковувати, обґрунтовувати свої дії, розуміти та аналізувати різні точки зору у вирішенні проблем, вмінні нетрадиційно вирішувати проблему, здійснювати аналіз та оцінку отриманих результатів, формулювати дослідницьке завдання та визначати шляхи його вирішення, застосовувати знання в різних життєвих ситуаціях [8].

Реалізація компетентнісного підходу у процесі розвитку особистості

майбутнього педагога підвищує ефективність навчання та викладання. Компетентнісний підхід, на відміну від традиційного, забезпечує розвиток особистісних якостей, творчих здібностей здобувачів освіти, умінь самостійно здобувати нові знання та розв'язувати проблеми, працювати в команді, знаходити правильні рішення у конкретних навчальних, життєвих, професійних ситуаціях, орієнтуватися в житті суспільства [6].

Серед важливіших концептуальних характеристик компетентнісної парадигми – спрямованість на комплексне опанування узагальнених знань, умінь та способів практичної діяльності; інтеграція узагальнених знань, способів практичної діяльності, креативних, комутативних, світоглядних та інших якостей особистості. Компетентнісна парадигма освіти передбачає пріоритетну орієнтацію здобувачів на самовизначеність, самоосвіту, саморозвиток, самореалізація.

Отже, для забезпечення належної якості STEM-підготовки в галузі професійної освіти в Україні необхідним є підвищення рівня STEM-компетентності майбутніх педагогів через впровадження інноваційних технологій навчання у ЗВО, модернізації навчально-методичної та матеріально-технічної бази STEM-лабораторій закладів освіти, упровадження в освітній процес цифрових технологій, популяризація STEM-грамотності та STEM-творчості [7].

Залучення майбутніх педагогів до STEM-освіти може впливати на розвиток наступних навичок:

- співробітництво (для досягнення інноваційних результатів і розв'язування складних завдань в команді потрібно працювати особистостям з різним науковим і технічним досвідом);

- комунікативність (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).

STEM-освіта передбачає створення умов для збалансованої гармонійної науково-орієнтованої освіти майбутніх педагогів на основі модернізації математично-природничого та гуманітарного профілів навчання [3].

Найважливішим основоположним, дидактичним принципом фундаменталізації базової математичної підготовки є принцип генералізації знань. Взагалі генералізація знань являє собою чітке виокремлення стержневої основи науки, її перспективних ідей і методів, які створюють каркас відповідних навчальних курсів. Генералізація математичних знань здобувачів передбачає, з одного боку, виокремлення стержневої основи математичних дисциплін, яка має забезпечити розуміння й засвоєння основоположних і перспективних природничо-наукових, технологічних та інженерних ідей. З іншого боку, генералізація математичних знань покликана вирішити низку протиріч сучасної математичної освіти: між змістом і стилем викладання класичних і прикладних математичних дисциплін та інформаційними перевантаженнями, а також можливостями використання сучасних інформаційних технологій, потребою в подальшому самостійному підвищенні рівня математичної компетентності, у самоосвіті та самовдосконаленні STEM передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя. Основною метою такого підходу є створення міцних зв'язків між школою, університетом та суспільством, що сприятимуть розвитку STEM-грамотності [5].

Стрімкий розвиток ІТ-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу у досвідчених фахівцях, а отже, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогодишніх учнів природничим та технічним дисциплінам – математиці, фізиці, хімії, інженерії, програмуванню. Освіта має відповідати сучасним тенденціям розвитку суспільства і сприяти підвищенню конкурентоспроможності національної науки [5].

У процесі вивчення цих навчальних дисциплін студенти навчаються організовувати проектну діяльність за методиками проблемного навчання, розробляти дидактичні і методичні матеріали для здійснення проектного навчання, оформляти дидактичні матеріали, проектувати навчальну, пошукову, дослідницьку діяльність учнів, оформлення результатів навчальних досліджень, формулювання висновків і узагальнення результатів навчальної дослідницької діяльності.

Використовуючи можливості сучасної комп'ютерної техніки, мережових технологій, соціальних сервісів і навчальних ресурсів Інтернет навчальна діяльність учнів реалізується на прикладі веб-квесту, у якому описано поставлене завдання, визначено головні ролі для дослідницької роботи, детально описано план роботи учнів та очікувані результати реалізації проекту.

Студенти, виконуючи навчальні вправи і завдання для самостійної роботи, навчаються організовувати дослідницьку роботу в малих групах, визначати лідерів, формулювати завдання дослідження, прогнозувати і узагальнювати результати навчальної діяльності [5].

Модель підготовки майбутніх педагогів на основі розвитку у них STEM-компетентностей включає три складові: формальна, неформальна та інформальна. Формальна: навчальні заняття з елементами STEM, передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів/магістрів. Неформальна: Заходи, які відбуваються із застосуванням STEM-

технологій. Інформальна: Самоосвіта, наукові контакти з питань STEM-освіти.

Шляхом поєднання цих трьох моделей у майбутніх педагогів розвиватимуться наступні STEM-компетентності та вміння:

- розрізняти поняття STEM-освіта, STEM-грамотність, наукова грамотність, STEM-спеціальність, інновація, стартап, STEM-проект та використовувати їх для пошуку інформаційних матеріалів, розробки проектів, планування стартапів у сфері STEM;

- розробляти інформаційні матеріали про STEM-проекти, які реалізовані в світі чи країні та придатні для адаптації в своїй громаді;

- здійснювати пошук ІК-інструментів підтримки STEM-освіти, які дотичні до своєї професійної спрямованості;

- використовувати сучасні інформаційні технології для підтримки міжпредметних досліджень та навчання в галузі: віртуальні лабораторії, віртуальні світи, тренажери, емулятори;

- застосовувати інноваційні засоби для підтримки наукових та навчальних досліджень: робототехніка, інструменти для досліджень, 3D моделювання та друк, програмування складних біологічних та екосистем, суспільної поведінки тощо;

- розробляти інструкції щодо використання ІКТ для здійснення STEM-освіти в галузі;

- здійснювати оцінювання та прогнозування потреб громади, які можна реалізувати засобами STEM;

- розробляти міжпредметні проекти в галузі STEM-освіти;

- навчати з використанням технології кейс стаді, методу проектів [2].

Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх педагогів в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науковотехнологічний потенціал студентів, розвиває навички кри-

тичного, інноваційного та творчого мислення, вирішення проблем, комунікації та командної роботи [2].

Висновки і перспективи(Conclusions and perspectives). Підсумовуючи вищезазначене, варто наголосити на тому, що у статті було визначено важливі аспекти, спрямовані на підготовку фахівців, здатних ефективно впроваджувати в навчальний процес новітні технології та науково-технічні досягнення. Зазначено, що виховання компетентностей у галузі STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) сприяє розвитку креативності, логічного мислення та проблемного підходу у майбутніх педагогів.

Зокрема, було підкреслено, що формування STEM-компетентностей розширює можливості особистісного зростання педагога, допомагає впроваджувати інновації в навчальний процес та активізує індивідуальний розвиток. Процес навчання у контексті STEM сприяє розвитку критичного мислення, спроможностей до аналізу та розв'язання складних завдань, що є ключовими для успішної професійної діяльності в галузі освіти.

Крім того, у статті вказано на соціальний аспект формування STEM-компетентностей, де акцентується на важливості співпраці та командної роботи. Це сприяє вихованню комунікативних навичок, взаєморозуміння та розвитку ефективної взаємодії між майбутнім педагогом та учнями.

У підсумку можна відзначити, що формування STEM-компетентностей у майбутніх педагогів є невід'ємною складовою сучасної освітньої парадигми, оскільки воно забезпечує комплексний розвиток педагога і визначає його успішність у виконанні професійних завдань.

В першу чергу, STEM-компетентності стимулюють креативне мислення, сприяючи виявленню ініціативи та новаторського підходу до навчання. Це роз-

ширює можливості педагога для створення зацікавлюючих та ефективних уроків, що активізує навчальний процес.

Далі, володіння STEM-компетентностями дозволяє майбутньому педагогу ефективно впроваджувати сучасні технології в освітній процес, забезпечуючи учням доступ до інновацій та цифрових знань. Це робить освіту більш цікавою та актуальною для учнів, а також сприяє формуванню цифрової грамотності.

Крім того, STEM-компетентності сприяють розвитку логічного та критичного мислення, а також вмінню розв'язувати проблеми. Це надає педагогу інструменти для ефективного супроводу учнів у розвитку аналітичних навичок, необхідних у сучасному світі.

Загалом, формування STEM-компетентностей у майбутніх педагогів є стратегічно важливим, оскільки воно не лише готує їх до викликів сучасності, але й формує освітні лідерські якості, необхідні для підготовки наступного покоління кваліфікованих та конкурентоспроможних громадян.

Отже, формування STEM-компетентностей не лише забезпечує педагогічну готовність до використання сучасних методик навчання, але й сприяє глибокому особистісному зростанню майбутнього педагога, роблячи його більш адаптованим до вимог сучасного освітнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик, Н. Р., Шмигер, Г. П., & Василенко, Я. П. (2017). *Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів до впровадження STEM-освіти*. МНАУ.
2. Барна, О. В., Балик, Н. Р., & Шмигер, Г. П. (2017). *Підходи до підготовки майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти*. ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти».
3. Весела, Н. О. (2017). *STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні*. Академія.

4. Гаращенко, А. П. & Пшенична, О. С. (2023). *Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки вчителя*. Молодий вчений.

5. Коломієць, А. М., & Кобися, В. М. (2017). *Впровадження елементів STEM-освіти у процес підготовки майбутніх педагогічних працівників*. Юрінком Інтер.

6. Ляшук, Д. В., & Федчишин, О. М. (2023). *Формування STEM-компетентностей у процесі вивчення фізики*. Брайт Букс.

7. Масюк О. М. (2023). *Впровадження STEM-освіти у професійну підготовку майбутніх вчителів початкової школи*. Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди.

8. Пилипенко, О. С. (2021). STEM-компетентності: сутність та структура. *Педагогічні науки*, (3), 145-148.

9. Стрижак, О. Є., Сліпухіна, І. А., Полісун, Н. І., & Чернецький, І. С. (2017). STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 62(6), 16-33.

10. Хомич Л. О. (2012) *Культурологічна складова професійного розвитку педагога*. ПП Лисенко.

11. Nguyen T., Nguyen V. & Pei-Ling. L. (2020). Measuring Teachers' Perceptions to Sustain STEM Education Development. *Sustainability*, 12(4), 2-3.

12. Salcedo O. H., Carrejo D. J. & Luna. S. (2024). Engineering Praxis Ethos: Designing Experiences to Support Curricular and Instructional Improvement in STEM Education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 3-4.

REFERENCES

1. Balik, N. R., Shmyger, G. P., & Vasylenko, Y. P. (2017). *Formation of STEM competencies in the process of preparing future teachers for the introduction of STEM education*. MNAU

2. Barna, O. V., Balik, N. R., & Shmyger, H. P. (2017). *Approaches to the training of future teachers for the introduction of STEM education*. DNU "Institute of Modernization of the Content of Education".

3. Vesela, N. O. (2017). *STEM education as a promising form of innovative education in Ukraine*. Academy.

4. Harashchenko, A. P. & Pshenichna, O. S. (2023). *Formation of STEM competencies in the process of teacher training*. A young scientist.

5. Kolomiets, A. M., & Kobysya, V. M. (2017). *Implementation of elements of STEM education in the process of training future pedagogical workers*. Yurinko Inter.

6. Lyashchuk, D. V., & Fedchyshyn, O. M. (2023). *Formation of STEM competencies in the process of studying physics*. Bright Books.

7. Masyuk O. M. (2023). *Implementation of STEM education in the professional training of future primary school teachers*. Kharkiv. national ped. University named after H. S. Skovorody.

8. Pylypenko, O. S. (2021). STEM competencies: essence and structure. *Pedagogical Sciences*, (3), 145-148.

9. Stryzhak, O. E., Slipukhina, I. A., Polisun, N. I., & Chernetskyi, I. S. (2017). STEM education: basic definitions. *Information technologies and teaching aids*, 62(6), 16-33.

10. Khomych L. O. (2012) *Cultural component of teacher's professional development*. PP Lysenko.

11. Nguyen T., Nguyen V. & Pei-Ling. L. (2020). Measuring Teachers' Perceptions to Sustain STEM Education Development. *Sustainability*, 12(4), 2-3.

12. Salcedo O. H., Carrejo D. J. & Luna. S. (2024). Engineering Praxis Ethos: Designing Experiences to Support Curricular and Instructional Improvement in STEM Education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 3-4.

PERSONALITY DEVELOPMENT OF THE FUTURE TEACHER THROUGH THE FORMATION OF STEM COMPETENCES

Alina RAKHMANINA

Abstract. *The article reveals the specifics of training future teachers for educational activities through the formation of STEM competencies. The article deals with the topical issue of personality development of the future teacher using the STEM approach to the education process. The article examines the influence of the formation of STEM competences on the professional readiness of teachers for modern challenges. The key aspects of the process of forming STEM competencies in the future teacher are highlighted, such as the integration of science, technology, the natural-scientific picture of the world, worldview positions using a transdisciplinary approach to the educational process, promoting the development of critical thinking and creative skills of future teachers. The study points to the importance of considering STEM competencies for the training of future teachers, ensuring their successful integration into the educational environment. In the system of training future teachers, an important aspect is the readiness to work in the conditions of modern realities of educational challenges. That is why the development of STEM competencies in future teachers is an integral part of the modern educational paradigm. By ensuring the integration of science, technology, and life values into the educational process, the training of future teachers becomes more adaptable to the requirements of modern society and real life. This approach contributes to the formation of critical thinking, creative abilities and readiness for the challenges of the modern educational environment in future teachers.*

Keywords: *STEM education, personality development, future teacher, competencies, integration of science and technology, modern educational environment.*