

національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. № 1. С. 16-24.

4. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. URL: <https://phet.colorado.edu> (дата звернення: 15.05.2026).

ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Ручаковський Віталій Петрович

аспірант спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
13thwarrior@ukr.net

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасний розвиток освіти характеризується орієнтацією на формування компетентного фахівця, здатного до творчого мислення, дослідницької діяльності та застосування знань у практичних ситуаціях. У цьому контексті особливого значення набуває STEM-освіта, яка забезпечує інтеграцію природничих наук, технологій, інженерії та математики в єдину систему підготовки здобувачів освіти.

Одним із ефективних засобів реалізації STEM-підходу є використання дослідницьких задач у процесі навчання фізики. Такі задачі сприяють розвитку аналітичного мислення, уміння проводити експеримент, аналізувати результати, висувати гіпотези та знаходити способи розв'язання практичних проблем. Водночас проблема формування STEM-компетентностей засобами дослідницьких задач потребує подальшого наукового обґрунтування та методичного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми STEM-освіти висвітлено у працях вітчизняних і зарубіжних науковців, зокрема дослідженнях, присвячених інтеграції природничо-математичних дисциплін, розвитку дослідницьких умінь та формуванню професійної компетентності здобувачів освіти. Проблеми організації та підвищення ефективності дослідницької та винахідницької діяльності учнів у процесі присвячені праці багатьох учених; також значну увагу вчені приділяють ролі навчального фізичного експерименту, проектної діяльності та цифрових технологій у розвитку STEM-компетентностей [3, 4]

Однак питання формування STEM-компетентностей саме під час розв'язування дослідницьких задач з фізики залишається актуальним і потребує подальшого методичного опрацювання.

Мета статті. Метою статті є теоретичне обґрунтування ролі дослідницьких задач у формуванні STEM-компетентностей здобувачів освіти та визначення педагогічних умов ефективного використання таких задач у процесі навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. STEM-компетентності охоплюють систему знань, умінь, навичок і способів діяльності, необхідних для розв'язання комплексних практичних і дослідницьких завдань. Їх формування передбачає розвиток критичного мислення, креативності, уміння працювати з інформацією, застосовувати цифрові технології та здійснювати міжпредметну інтеграцію.

Важливу роль у цьому процесі відіграють дослідницькі задачі, які орієнтовані не лише на отримання правильного результату, а й на організацію пошукової діяльності здобувачів освіти. Такі задачі передбачають формулювання проблеми, висування гіпотези, планування експерименту, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

У процесі розв'язування дослідницьких задач здобувачі освіти набувають навичок:

- аналізу фізичних явищ і процесів;
- проведення експериментальних досліджень;
- використання математичних методів для обробки результатів;
- застосування цифрових технологій і віртуальних лабораторій;
- роботи в команді та представлення результатів дослідження.

Особливе значення має інтеграція традиційного фізичного експерименту із сучасними цифровими засобами навчання. Використання комп'ютерного моделювання, віртуальних симуляцій та STEM-проектів дозволяє підвищити рівень наочності, активізувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти та створити умови для розвитку дослідницьких умінь.

Наприклад, під час вивчення механіки здобувачам освіти можна запропонувати дослідницьку задачу щодо визначення залежності дальності польоту тіла від кута кидання. У ході виконання завдання вони проводять експеримент, будують графіки, аналізують отримані результати та роблять висновки про оптимальні умови руху тіла. Така діяльність інтегрує знання з фізики, математики та інформаційних технологій, що відповідає принципам STEM-освіти.

Ефективність формування STEM-компетентностей під час розв'язування дослідницьких задач залежить від дотримання певних педагогічних умов:

- створення проблемно-дослідницького освітнього середовища;
- використання інтегрованих завдань практичного спрямування;
- залучення цифрових технологій і віртуальних лабораторій;
- організації командної та проєктної діяльності;
- забезпечення міжпредметних зв'язків.

Роль вчителя у формуванні та розвитку дослідницьких та винахідницьких здібностей учнів полягає у спрямуванні їх на осмислення проблеми в цілому; створенні умов для пошукової творчої діяльності; організації самостійної пошукової діяльності. Учитель повинен чітко визначити ті теми програмного матеріалу, розкриття яких саме через розв'язування експериментальних задач матиме найвищий результат [3].

Значні можливості для формування та розвитку фахових компетентностей у здобувачів вищої освіти у процесі здійснення самостійної діяльності має експериментальний метод навчання. Експериментальний метод у навчанні фізики сприяє активізації та цілеспрямованому розвитку пізнавальної діяльності здобувачів освіти, забезпечує наочність і доступність навчального матеріалу, підсилює ефективність самостійної роботи та створює можливості для її індивідуалізації. Водночас суттєве підвищення результативності освітнього процесу можливе лише за умови, що викладач (учитель) враховує психолого-педагогічні особливості використання такого методу [1].

Важливим аспектом є також мотивація здобувачів освіти до дослідницької діяльності. Практично орієнтовані задачі сприяють усвідомленню значущості фізики для розв'язання реальних життєвих проблем, підвищують інтерес до навчання та стимулюють самостійну пізнавальну діяльність.

Висновки. Отже, розв'язування дослідницьких задач є ефективним засобом формування STEM-компетентностей здобувачів освіти. Такий підхід забезпечує інтеграцію теоретичних знань і практичної діяльності, сприяє розвитку критичного мислення, дослідницьких умінь, навичок роботи з цифровими технологіями та здатності до творчого розв'язання проблем.

Використання дослідницьких задач у навчанні фізики дозволяє реалізувати компетентнісний та STEM-орієнтований підходи до організації освітнього процесу, що відповідає сучасним вимогам підготовки конкурентоспроможних фахівців.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні методики використання цифрових технологій і віртуальних лабораторій для організації дослідницької діяльності здобувачів освіти в умовах STEM-навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ручаковський В. П., Федчишин О. М. Самостійна діяльність здобувачів вищої освіти у формуванні фахових компетентностей. *The XIV International Scientific and Practical Conference «Current problems of mankind and ways to solve them»*, December 02-04, 2024, Munich, Germany. 439 p. P. 292-294
2. Сліпухіна І. А. Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики. Харків : Основа, 2020.
3. Федчишин О. М., Мохун С. В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. 2018. Випуск 24. С. 84-88.

4. Федчишин О. М., Мохун С. В., Чопик П.І. Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики.). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*, 1(1), 2022. С. 16–24. <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.2>

ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ

Савчин Андрій Вікторович

студент спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Гром'як Мирон Іванович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ghromjak@tnpu.edu.ua

Цифрова трансформація освіти зумовлює необхідність застосування сучасних інструментів аналізу даних для підвищення якості та управління освітнім процесом [1]. Одним із перспективних напрямів є використання систем бізнес-аналітики, доповнених технологіями штучного інтелекту [3]. Ці інструменти дають змогу автоматизувати обробку великих обсягів даних, виявляти приховані закономірності, формувати аналітичні звіти та підтримувати прийняття управлінських рішень на основі даних.

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти заклади вищої освіти активно впроваджують інноваційні технології для підвищення якості освітнього процесу та ефективності управління навчальною діяльністю студентів. Велика кількість даних, що накопичується в електронних журналах, системах управління навчанням, онлайн-курсах та інших цифрових освітніх середовищах, створює передумови для використання інструментів аналітики даних на основі штучного інтелекту. Такі технології дозволяють не лише автоматизувати обробку інформації, а й виявляти приховані закономірності, прогнозувати результати навчання та своєчасно реагувати на можливі академічні ризики. Традиційні методи аналізу таких даних часто є об'ємними та не дозволяють швидко виявляти тенденції або прогнозувати можливі ризики. Саме тому використання інтелектуальних аналітичних платформ стає важливим інструментом для учасників освітнього процесу.

Технології штучного інтелекту для аналізу даних — це сукупність алгоритмів машинного та глибокого навчання, а також інструментів обробки даних, які забезпечують автоматизоване виявлення закономірностей, класифікацію, прогнозування та підтримку ухвалення рішень на основі структурованих і неструктурованих даних.

В процесі дослідження нами виокремлено інструменти штучного інтелекту, які використовують для аналізу даних (табл. 1).