

навчанням і життєвим досвідом [3, с. 33.]. Важливу роль у реалізації STEM-навчання відіграє вчитель, який має виступати фасилітатором навчального процесу, сприймати дитину як активного суб'єкта дослідження, допомагати, але не нав'язувати рішення. Професійна підготовка педагога має включати компетентності з організації дослідницької діяльності, розвитку критичного та креативного мислення, застосування інтерактивних і цифрових технологій [4, с. 2–4].

Таким чином, підсумовуючи вищевикладене, впровадження STEM-підходу на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ» створює сприятливі умови для розвитку ключових компетентностей молодших школярів, сприяє формуванню дослідницьких умінь, активізує пізнавальну діяльність та забезпечує цілісність і практичність природничих знань. Перспективним є подальше розширення STEM-освіти через проєктну діяльність, шкільні наукові експерименти, створення міні-лабораторій та партнерство з позашкільними установами.

Список використаних джерел

1. Концепція Нової української школи. МОН України. 2016. URL: <https://mon.gov.ua/tag/nova-ukrainska-shkola?tag=nova-ukrainska-shkola>. (дата звернення: 23.10.2025).
2. STEM-освіта у початковій школі. URL: <https://i-school.kiev.ua/stem> (дата звернення: 21.10.2025).
3. Тимофєєва І. Б. Методика викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти за освітнім ступенем «Бакалавр» спеціальності 013 Початкова освіта. 2022. 125 с. URL: <http://bit.ly/432WRG1> (дата звернення: 23.10.2025).
4. STEM-уроки для учнів 1–4 класів початкової школи. 64 с. URL: <http://bit.ly/47e4vzS> (дата звернення: 25.10.2025).

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У STEM-НАВЧАННІ ХІМІЇ

Симчак Руслан Васильович

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
symchak@tnpu.edu.ua

Буртник Вікторія

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Хімія)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
burtник.v23@gmail.com

Сучасна система освіти орієнтується на підготовку здобувачів освіти, здатних не лише відтворювати знання, а й самостійно їх здобувати, аналізувати, критично осмислювати та застосовувати у практичних ситуаціях. Це зумовлює необхідність формування дослідницьких компетентностей, що є ключовим елементом STEM-освіти. Проте традиційні методи навчання хімії, які часто зводяться до репродуктивної діяльності та демонстраційного експерименту, не забезпечують належних умов для розвитку в учнів умінь самостійно планувати, проводити й аналізувати дослідження [2; 4].

Водночас метод проєктів, який передбачає активну пізнавальну діяльність, самостійний пошук інформації, формування гіпотез, експериментування та презентацію результатів, має значний потенціал для реалізації дослідницько-діяльнісного підходу в STEM-навчанні хімії. Проблема полягає в тому, що попри визнання ефективності методу проєктів у педагогічній теорії, у шкільній практиці він використовується епізодично або формально, без належного системного підходу та науково обґрунтованої методики формування дослідницьких компетентностей учнів [1; 5].

Зважаючи на актуальність проблематики, постає потреба у теоретичному обґрунтуванні та практичній реалізації методу проєктів як ефективного засобу формування дослідницьких компетентностей у процесі STEM-навчання хімії, що й визначає актуальність і проблемне поле даного дослідження.

З метою з'ясування впливу використання методу проєктів на розвиток дослідницьких умінь і пізнавальної активності здобувачів освіти, а також підтвердження ефективності інтеграції елементів дослідницько-діяльнісного підходу в процес навчання хімії, нами було здійснено педагогічний експеримент, який проводився протягом вивчення змістової теми «Досліджуємо будову речовини» у двох паралельних 8-х класах.

У педагогічному дослідженні брали участь дві групи учнів. Контрольна група навчалася за традиційною методикою, що базувалася на пояснювально-ілюстративних і репродуктивних методах, а також виконанні навчального проєкту, передбаченого чинною модельною програмою в межах відповідної теми (модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти, автор – О. Григорович) [3]. Експериментальна група працювала за оновленою програмою, у якій було впроваджено систему уроків із використанням методу проєктів, інтегровану з елементами дослідницько-діяльнісного підходу.

Завдання сформованого нами експерименту полягали у визначенні початкового рівня сформованості дослідницьких умінь та пізнавальної активності учнів; упровадженні в освітній процес методики, заснованої на використанні методу проєктів; аналізі динаміки змін показників сформованості дослідницьких умінь і пізнавальної активності після проведення експерименту; а також у зіставленні результатів експериментальної та контрольної груп з метою перевірки висунутої гіпотези дослідження.

Оцінювання рівня сформованості дослідницьких і навчальних умінь учнів є невід'ємним елементом педагогічного експерименту, адже саме за допомогою визначених критеріїв і показників можна об'єктивно встановити результативність застосованої методики навчання. Виокремлення критеріїв дозволяє впорядкувати процес оцінювання, а показники конкретизують, які саме прояви діяльності учнів підлягають аналізу.

Згідно з науково-методичною літературою, сформованість будь-якого виду умінь доцільно розглядати з позиції діяльнісного підходу, тобто через здатність учня самостійно використовувати набуті знання, виконувати пізнавальні дії, здійснювати самоконтроль і робити узагальнення.

Дослідницькі вміння є інтегрованим утворенням, що поєднує логічні, аналітичні, практичні та комунікативні компоненти діяльності. Їхній розвиток безпосередньо залежить від пізнавальної активності та мотивації школяра.

Виходячи з цього, у нашому дослідженні визначено три ключові критерії сформованості дослідницьких і навчальних умінь: когнітивний, операційно-діяльнісний і мотиваційно-рефлексивний. Для кожного з них окреслено відповідні показники та рівні прояву.

Когнітивний критерій відображає рівень засвоєння знань, необхідних для проведення досліджень, а також розуміння учнями сутності наукового пошуку.

Операційно-діяльнісний критерій характеризує практичну готовність учня до здійснення дослідницької діяльності, його вміння планувати, організовувати та аналізувати експеримент.

Мотиваційно-рефлексивний критерій відображає рівень внутрішньої мотивації, пізнавального інтересу та здатності учня до самоаналізу і саморозвитку.

На основі визначених критеріїв було встановлено три рівні сформованості дослідницьких і навчальних умінь учнів.

Високий рівень: учень характеризується стійкою пізнавальною активністю, володіє глибокими та системними знаннями, уміє самостійно планувати й проводити дослідження, аналізувати, узагальнювати отримані результати, виявляє критичне мислення та творчий підхід до виконання завдань.

Середній рівень: учень має достатню базу знань, виконує дослідницькі завдання з частковою підтримкою вчителя, проявляє вибіркочу пізнавальну активність, виявляє зацікавленість окремими аспектами дослідницької діяльності, але не завжди здатний робити самостійні узагальнення результатів.

Низький рівень: учень володіє неповними, фрагментарними знаннями, діє переважно за зразком, не проявляє самостійності та ініціативи, не може спланувати або проаналізувати власну діяльність; пізнавальна активність проявляється слабо або епізодично.

Порівняльний аналіз результатів засвідчив помітні позитивні зрушення в експериментальній групі після запровадження системи уроків, побудованих на основі методу проєктів. Згідно з даними таблиці, частка учнів із високим рівнем сформованості дослідницьких умінь збільшилася з 12 % до 48 %, тоді як кількість учнів із низьким рівнем зменшилася з 20 % до 8 %. У контрольній групі спостерігалася значно менш виражена позитивна динаміка: показник високого рівня підвищився лише до 20 %, а частка учнів із низьким рівнем залишилася без змін.

Розроблена система критеріїв і показників дає змогу об'єктивно оцінити рівень сформованості дослідницьких і навчальних умінь учнів, а також простежити динаміку їхнього розвитку під впливом методу проєктів.

Використання зазначених критеріїв у ході педагогічного експерименту забезпечує наукову обґрунтованість отриманих результатів, дозволяє здійснювати порівняльний аналіз між контрольною та експериментальною групами й підтверджує ефективність упровадження дослідницько-діялісного підходу у процес навчання хімії.

Список використаних джерел

1. Анака Л. Використання проєктної технології на уроках хімії. Ярмолинці, 2012. 111 с.
2. Гірний О. STEM-освіта: термінологія та методологія. *Біологія і хімія в рідній школі*, 2016. № 2. С. 33–37.
3. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. 68 с. URL: <https://mon.gov.ua/static->

objects/mon/sites/1/zagalna %20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf (дата звернення: 05.11.2025).

(дата звернення: 05.11.2025).

4. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова Каб. Міністрів України від 30.09.2020 № 898 : станом на 2 верес. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-p#Text> (дата звернення: 05.11.2025).

5. Тимків Л. П., Сорока О. В., Симчак Р. В. Ефективність дослідницько-діяльнісного підходу у процесі викладання хімічних дисциплін. *Trends in the development of quality training of future specialists* : XX Міжнародна науково-практична конференція, 21–24 травня 2024 р., Осло, Норвегія. С. 212–216.

ФОРМУВАННЯ STEAM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У BLENDER 3D

Хомут Тарас Олегович

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Інформатика)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
homut_to@fizmat.tnpu.edu.ua

Лещук Світлана Олексіївна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
leshchuk_so@fizmat.tnpu.edu.ua

Використання Blender 3D в освітньому процесі є актуальним напрямом модернізації навчання, адже він відкриває можливості для створення динамічних та наочних візуалізацій різноманітних процесів, зокрема фізичних, сприяючи глибшому розумінню навчального матеріалу й розвитку творчого та інженерного мислення учнів. Навіть за умов обмежених ресурсів, школи можуть впроваджувати 3D-моделювання завдяки безкоштовності програми, а в дистанційному форматі навчання учні отримують можливість працювати з інтерактивними моделями з будь-якої точки світу. Показовим прикладом є створення у Blender авторської симуляції динамометра, що дає змогу наочно продемонструвати взаємозв'язок між силою та деформацією пружини, формуючи практичне розуміння фізичних явищ через віртуальний експеримент [1].

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для навчання, і одним із найпотужніших інструментів у цій сфері є Blender 3D – безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом для створення тривимірної графіки, анімації та фізичних симуляцій. Завдяки своїй універсальності Blender широко застосовується не лише в індустрії кіно, дизайну та архітектури, а й у наукових і освітніх цілях. Для педагогів це справжня лабораторія цифрового моделювання, що дає змогу створювати наочні тривимірні сцени, демонструвати фізичні явища та складні процеси у зрозумілій візуальній формі. Інтегрований фізичний рушій програми дає змогу відтворювати дію гравітації, тертя, сили пружності, зіткнення тіл і багато інших явищ, перетворюючи вивчення природничих дисциплін на інтерактивний і творчий процес в продуманих STEM-проектах.