

		процес)». «Спостереження за точкою роси».
--	--	----------------------------------------------

Проблема абстрактності молекулярної фізики може бути ефективно вирішена через інтеграцію демонстраційного експерименту в проєктну діяльність. Демонстраційний експеримент виконує функцію візуального та емпіричного ядра навчально-методичного забезпечення, дозволяючи застосовувати теоретичні знання на практиці.

Список використаних джерел

1. Дрогобицький Ю.В., Мохун М.С. Огляд сучасних програмних середовищ для обробки результатів навчального фізичного експерименту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 35-38.
2. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання віртуальних фізичних моделей в умовах дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 12-13 листопада 2020 р. С. 139-142.
3. Мохун С.В. Організаційно-методичні шляхи в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»). *Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю*. 2014. Випуск 20. С. 205-209.
4. Проблеми сучасного підручника: навчально-методичне забезпечення освітнього процесу в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення: збірник тез доповідей / [ред. кол.; голов. ред. – О.М.Топузов]. Київ: Педагогічна думка, 2023. 382 с. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-753-4-2023-378>. (дата звернення 03.11.2025р.).

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ ЧЕРЕЗ НАВЧАННЯ РОБОТОТЕХНІЦІ У 5 КЛАСІ: ОСНОВНІ ПІДХОДИ

Кіндяк Надія Богданівна

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

Барна Ольга Василівна

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

Сучасне суспільство потребує фахівців, здатних мислити інженерно, застосовувати знання для розв'язання практичних проблем і працювати в технологічному середовищі. Ці якості доцільно починати формувати ще в середній школі, зокрема починаючи з 4–5 класу. Одним із дієвих засобів є STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics), яка поєднує природничі науки, технології, інженерію та математику в єдину інтегровану систему навчання. Вивчення основ робототехніки створює умови для реалізації цього підходу, адже дозволяє поєднати безпосередньо застосовувати теоретичні знання в процесі створення, програмування та дослідження роботизованих систем [1].

Знайомство учнів уже з 5 класу з основами робототехніки дозволяє створити базу для подальшого розвитку логіки, креативності, навичок дослідження, планування й командної роботи. Водночас актуальною залишається проблема методичного забезпечення процесу навчання робототехніки з урахуванням вікових особливостей учнів та інтегрованого підходу STEM.

Науковці (Н. Морзе, С. Дзюба, Л. Варченко-Троценко та ін.) підкреслюють, що поєднання проєктного навчання та STEM-моделей сприяє розвитку у школярів навичок 21-го століття: критичного мислення, комунікації, креативності, співпраці, а також практичних умінь працювати з цифровими технологіями [2; 3]. Проте в реаліях української школи навчання робототехніки часто носить епізодичний характер або зводиться лише до використання конструкторів без усвідомленого розуміння принципів роботи технічних систем. Це свідчить про потребу у створенні цілісної методики STEM-навчання, орієнтованої на формування базових уявлень про робототехніку саме в учнів середнього шкільного віку.

STEM-навчання – це не просто поєднання кількох дисциплін. Це філософія освіти, що базується на міжпредметній інтеграції, орієнтації на практичну діяльність та проблемно-пошуковому підході. Його мета – створення умов для того, щоб учні не просто засвоювали знання, а могли застосовувати їх для вирішення реальних задач. Робототехніка є природним середовищем для реалізації цього підходу. Вона поєднує науку, технологію, інженерію та математику через створення роботизованих моделей, які учні можуть власноруч конструювати та програмувати. У процесі роботи над проєктом учнівство вчиться планувати, аналізувати, робити висновки, а також розуміє взаємозв'язок між теорією та практикою.

Для учнів 5 класу знайомство з робототехнікою повинно бути поступовим, наочним і ігровим. Як зазначає П. Soufal [4], проєктно-орієнтоване STEM-навчання із застосуванням освітньої робототехніки сприяє розвитку компетентностей вирішення проблем, що формуються не через заучування, а через досвід практичної діяльності. Учні вчаться експериментувати, висувати гіпотези, перевіряти результати, оцінювати ефективність своєї роботи. Саме така активна позиція школяра у процесі навчання забезпечує глибоке засвоєння знань і розуміння сутності технічних процесів.

Одним із ефективних засобів організації навчання є проєктна діяльність. Проєкти можуть бути короткостроковими («Створи модель робота, який рухається по лінії») або довгостроковими («Розроби автоматичну систему поливу для кімнатних рослин»). Такі завдання формують у дітей розуміння принципів роботи датчиків, моторів, алгоритмів управління, а також розвивають навички планування, командної взаємодії та рефлексії.

Досвід педагогів, які впроваджують STEM, показує, що робототехніка може виступати інтеграційним ядром між предметами «Інформатика», «Технології», «Фізика» та «Математика». Наприклад, при програмуванні руху робота учні застосовують знання з математики (координати, кути повороту, відстань), а при роботі з сенсорами – з фізики (світло, звук, сила, швидкість). Це забезпечує природне формування міжпредметних зв'язків і мотивацію до навчання.

Особливо важливим є розвиток інженерного мислення, яке полягає у вмінні бачити проблему, знаходити шляхи її вирішення та реалізовувати ідеї через створення реальних об'єктів. Згідно з дослідженнями Н. Морзе, впровадження

STEM-навчання в основній школі дозволяє створити середовище, у якому учні не лише споживають інформацію, а й створюють власний освітній продукт – проєкт, модель, програму або технічний пристрій.

Варто відзначити, що при навчанні учнів 5 класу особливу роль відіграє мотиваційний компонент. Діти цього віку активно реагують на наочність, ігрові ситуації, можливість взаємодії з технологіями. Саме тому навчальні завдання повинні бути доступними, цікавими та містити елементи гри або змагання. Наприклад, можна організовувати уроки у форматі міні-чемпіонатів роботів або командних змагань на швидкість і точність виконання завдань.

Ще один важливий аспект – гендерна рівність у STEM. Дослідження показують, що залучення дівчат до проєктів з робототехніки на ранніх етапах навчання сприяє зниженню гендерного розриву в технічних спеціальностях у майбутньому. Тому під час організації навчання слід забезпечувати рівні можливості для всіх учнів незалежно від статі, рівня підготовки чи соціального статусу.

Для успішної реалізації STEM-підходу важливою є роль учителя, який виступає не лише джерелом знань, а й фасилітатором освітнього процесу, наставником, що допомагає учням самостійно відкривати нові знання. Учитель повинен володіти сучасними цифровими інструментами, знати основи програмування, моделювання, а також методику інтегрованого навчання. Водночас важливо забезпечити педагогів навчально-методичними матеріалами, прикладами STEM-уроків, системою оцінювання компетентностей.

Дослідження науковців свідчать, що впровадження STEM-освіти має довготривалий позитивний ефект. Учні, які навчаються за STEM-підходом, демонструють вищий рівень критичного мислення, комунікації та самостійності у навчанні. Вони краще орієнтуються в технологічних процесах і легше адаптуються до викликів цифрового суспільства.

Під час вивчення курсу «Робототехніка» у 5 класі доцільно використовувати теми, у яких поєднуються теоретичні знання з практичною діяльністю. Приклади таких тем:

- «Мій перший робот: основи руху і керування»;
- «Як працює сенсор світла?»;
- «Автоматичні системи в побуті»;
- «Роботи-помічники: як технології полегшують життя людини».

Такі теми дають змогу формувати у дітей базові уявлення про механізми, енергію, сенсори, алгоритми, а також розуміння місця робототехніки у повсякденному житті.

Отже, навчання реалізація STEM-освіти засобами робототехніки може забезпечити розвиток системного та критичного мислення, вмінь аналізувати інформацію, формулювати гіпотези, працювати в команді та застосовувати знання у практичній діяльності. Робототехніка в цьому контексті виступає ефективним інтеграційним інструментом, що поєднує навчальні предмети природничо-математичного циклу з технологічною творчістю.

Для навчання робототехніки на основі STEM доцільно:

- розробити навчально-методичні комплекси з урахуванням вікових особливостей учнів;

- створити інтегровані освітні програми з використанням елементів проєктного навчання;
- забезпечити підготовку вчителів до роботи в умовах STEM-освіти;
- упроваджувати цифрові інструменти для моделювання, візуалізації та оцінювання навчальних результатів.

У перспективі важливо продовжити дослідження впливу STEM-навчання на формування компетентностей учнів середньої школи, зокрема в контексті розвитку креативності, інженерного мислення та цифрової грамотності. Таким чином, STEM-підхід виступає не лише інноваційною технологією навчання, а й фундаментом сучасної освіти, що формує нове покоління учнів – активних творців, дослідників і винахідників.

Список використаних джерел

1. Барна О. В. Початки робототехніки на уроках інформатики у 4 класі. *Освітня робототехніка*: зб. наук. пр. за матеріалами I Всеукр. наук.-практ. конф. «Освітня робототехніка» (1 квіт. 2021 р.). Дніпро : Ліра, 2021. С. 14–18.
2. Морзе Н. В., Гладун М. А., Дзюба С. М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робото-технічними засобами STEM-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Т. 65. № 3. С. 37–52.
3. Підгірний Д., Серюженко Н., Братейко Я., Чиж І. Робототехніка як один з інструментів реалізації STEM-освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія : Педагогічна, 2024. Вип. 30. С. 67–71.
4. Petr Coufal. Project-Based STEM Learning Using Educational Robotics as the Development of Student Problem-Solving Competence. *Mathematics*, 2022. Vol. 10. 4618 p.

ІНТЕГРАЦІЯ STEM–ПРОЄКТІВ У НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ 7 КЛАСУ: МЕТОДИКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА

Козарик Максим Ігорович

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

Балик Надія Романівна

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

В умовах реформування української освіти відповідно до засад Нової української школи (НУШ) особливого значення набуває компетентнісний підхід. Інформатика як навчальна дисципліна трансформується із суто технічного предмета на засіб формування ключових навичок XXI століття: логічного, алгоритмічного та критичного мислення. У цьому контексті інтеграція STEM-підходу (Science, Technology, Engineering, Mathematics) є стратегічним напрямом, що дозволяє подолати фрагментарність знань та поєднати теорію з практикою через вирішення реальних проблем [2].

Незважаючи на значну кількість праць, присвячених STEM-освіті (Н. Балик, О. Барна, Н. Морзе, С. Литвинова та ін.), проблема розробки цілісної методики