

математики та заохотити викладання цих предметних областей бути набагато більш інтегрованим. З цих галузей математика є одним із найпоширеніших навчальних предметів. Проте все ще життєво важливо наголошувати на важливості математики протягом навчання та життя в цілому.

Математика є важливим навчальним предметом, оскільки вона навчає основних життєвих навичок, таких як уміння виконувати арифметичні дії та розуміння форм, кутів і відстаней. Однією з головних переваг у порівнянні з багатьма іншими навчальними предметами є те, що його концепції також є більш універсальними, легко переходять на різні мови.

Математика може бути важким предметом для багатьох учнів, і історично її викладають традиційним способом, який підходить не всім стилям навчання. Через це деяким учням може бути важко повноцінно залучитися, що може призвести до нерозуміння деяких важливих математичних понять, на яких будуються наступні уроки.

Однією з рекомендованих ідей для покращення результатів навчання є спроба викладати математику, формулюючи деякі з традиційних математичних задач у більш інтегрований спосіб, що дозволяє учням пов'язувати концепції з реальними життєвими ситуаціями. Це відносно просто з такими галузями, як фізика та інженерія, де математика вже відіграє ключову роль, але це також можна зробити з іншими галузями освіти STEM [4].

Наприклад, математика все більше інтегрується з технологіями через такі речі, як комп'ютерні бази даних і електронні таблиці. Насправді комп'ютери зіграли ключову роль у доведенні справедливості деяких давніх математичних концепцій. Крім того, математика також може бути інтегрована з ліберальними мистецтвами, і психологія, зокрема, є хорошим прикладом цього, оскільки це предметна область, яка використовує статистику та вибірки даних.

Хороша освіта STEM не повинна бути нудною, спрощеною та зосередженою лише на чистих фактах математики чи природничих наук. Вона має бути мультидисциплінарною, включати інші навички та бути орієнтованою на всіх дітей, щоб вони могли вчитися та отримувати задоволення.

### Список використаних джерел

1. Старенький І. Що таке STEM-освіта і чому вона така популярна, стаття з інтернет-ЗМІ «Українська правда», 2019 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/columns/2019/03/26/236224/>
2. *Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році* : Лист ІМЗО від 19.08.2020 № 22.1/10-1646 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-shhodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladah-zagalnoyi-serednoyi-ta-pozashkilnoyi-osvity-u-2020-2021-navchalnomu-rotsi/>
3. Neal, Homer A, Smith, Tobin L. and McCormick, Jennifer B. 2011. Beyond SPUTNIK – U.S. Science Policy in the Twenty-First Century. The University of Michigan Press: Michigan.
4. Chesky, Nataly Z. and Wolfmeyer, Mark R. 2015. Philosophy of STEM Education: A Critical Investigation. Palgrave MacMillan: New York

**Максим ІВЧЕНКО**

### ТЕХНОЛОГІЇ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничої освіти є система навчання STEM (Science – наука, Technology – технологія, Engineering – інженерія,

Mathematics – математика), завдяки якій здобувачі освіти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчаться вирішувати поставлені задачі, стають винахідниками.

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.

Засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у освітньому процесі. Вони виконують такі основні функції як: інформаційну, практичну, креативну, контрольну.

Види засобів STEM-навчання досить різноманітні, їх склад залежить від рівня розвитку науки, техніки та інформаційних технологій:

- друковані методичні засоби: підручники, електронні підручники, навчальні посібники, картки-завдання, навчальні інструкції, навчальні алгоритми;
- наочне приладдя: натуральне – обладнання, прилади, інструменти, матеріали, зразки тощо; образне (зображувальне) – фотографії, репродукції картин художників, плакати; знаково – символічне – знакові моделі. Графіки, схем, таблиці;
- технічні засоби навчання: інформаційні – відеоапаратура (комп'ютери, мультимедійні технології, кінопроектори, проєкційні екрани різноманітних моделей, слайдпроектори, інтерактивні дошки, проєкційні столики тощо) та контролюючі – тренажери, прилади для діагностики процесів [1].

Елементи STEM-освіти на уроках хімії та в позаурочних заходах включають:

1. Інтегроване навчання. STEM поєднує у собі проєктний та міждисциплінарний підхід. В основі – інтеграція природничих наук, технології, математики та інженерної творчості. Практично у будь-яку тему з хімії можна інтегрувати відомості з біології, фізики, математичні розрахунки, моделювання реальне та віртуальне.

2. Застосування отриманих знань у реальному житті. Часто діти просто не розуміють, як саме вони можуть застосувати знання з хімії у подальшому. У програму уже закладено ряд навчальних проєктів у яких учні вивчають не просто абстрактні дані, а створюють конкретний продукт, наприклад, виготовляють мило, практично досліджують достовірність реклами, досліджують рН ґрунтів своєї місцевості, тестують біопаливо.

3. Розвиток критичного мислення. STEM нерозривно пов'язаний з критичним мисленням та спрямований на його розвиток. Учні мають навчитися – на основі отриманого досвіду, аналогій та узагальнень – самостійно орієнтуватися навіть у складних ситуаціях та вирішувати проблеми без сторонньої допомоги.

4. Робота в команді. STEM – передбачає командну роботу. Учні вчаться працювати разом, висловлювати свої ідеї та пропозиції, дискутувати, обґрунтовувати власну думку та позицію, разом робити висновки, оцінювати свою роботу та внесок у роботу команди [2].

У виборі способів, прийомів і засобів навчання слід звернути увагу на сучасні гаджети та STEM технології. Важко уявити собі сучасну людину без планшетного комп'ютера чи телефона, використання можливостей якого на уроках викладачем і учнями складно переоцінити. Якщо порівнювати смартфон або планшет з комп'ютером, необхідно відзначити, що до всіх функцій персонального комп'ютера в планшеті і смартфоні присутні такі важливі властивості як: компактність, мобільність і можливість мати їх завжди під рукою. Функції і можливості комп'ютера розширюються за рахунок вільного доступу в інтернет (обмін інформацією як між учнями однієї робочої групи, так і між учнем і вчителем, можливість спільної роботи над одним проєктом в режимі

online); наявності камери (фото, відео), мікрофона; музичного програвача; доступності необхідних додатків [1].

Рекомендую підібрані мобільні додатки, які допоможуть урізноманітнити уроки та зробити їх більш цікавими. Головне – не забувати, що секрет заключається не в нових технологіях, а зацікавити у дослідницькій діяльності учнів. Підбірка корисних гаджетів по хімії:

Хімія – у цьому додатку можна вирішити хімічні рівняння реакцій, розбиратися в органічній та неорганічній хімії, вчити елементи разом з інтерактивною таблицею Менделєєва та багато іншого.

Хімія Х10 – цей мобільний додаток дуже подобається здобувачам освіти, тому що містить розділ «Шпаргалка». Але він служить більше для повторення вивченого матеріалу з органічної та неорганічної хімії. У ньому є багато підрозділів, що дозволяють повторювати великі об'єми матеріалу. Додаток є безкоштовний.

Хімічні елементи – даний мобільний додаток доречно використовувати при вивченні теми «Періодична система». Учні візуально можуть побачити групи та періоди до яких відноситься той чи інший елемент. Познайомитися з його назвою, символом, властивостями атома, хімічними та фізичними властивостями, історією відкриття хімічного елементу та інше.

Chemist – чудова програма для андроїда. Всі реакції, які виконуються в даній програмі, відбуваються, як в реальності. Додаток містить базу даних з більш ніж 200+ хімічних реагентів. Для кожної речовини є докладний опис [3].

Для впровадження навчання на основі дослідження за запитом учня використовуємо платформу Go – Lab. Це онлайн – лабораторії, що дозволяють учням проводити наукові дослідження та експерименти у віртуальному середовищі. Лабораторії з дистанційним управлінням (віддалені лабораторії) дають можливість експериментувати з реальним обладнанням на відстані.

Проаналізувавши вищесказане, можна зробити висновок, що впровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір Нової української школи сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для вчителів і учнів. Використовуючи міждисциплінарний підхід, інтеграцію шкільних предметів, практичну спрямованість, дослідницько-проектну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції НУШ і STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство.

### Список використаних джерел

1. Ліхван А. В. STEM-освіта на уроках природничих наук [Електронний ресурс] URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-stem-osviti-na-urokah-prirodnichih-nauk-255295.html/> (дата звернення: 17.09.2022).
2. Окулова О. В. Використання елементів STEM-освіти на уроках хімії та позаурочній діяльності [Електронний ресурс] URL: <http://yanivschool.kl.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/Atestatsiya-2020-Okulova-O.V..pdf/> (дата звернення: 17.09.2022).
3. Бітлян О. К. Технології STEM-освіти на уроках хімії [Електронний ресурс] URL: <https://chem.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/40.pdf/> (дата звернення: 17.09.2022).