

2. Міністерство освіти і науки України. Концепція «Нова українська школа». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua>.
3. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік.(Лист ІЗМО № 21. 1/10-1470 від 13.07.17 року).
4. Сухарева Л. STEM-освіта в Україні: перспективи та виклики // Освіта і наука. – 2020. – №4. – С. 25-30.
5. Шоман Н.Ф. Психолого-педагогічна суть поняття «навчальний прєкт»./Н.Ф. Шоман//Педагогічна майстерня.-2012-№7(19)-с.23-26.
6. Як надати нашим дітям STEM-освіту. 8 кроків до успішного майбутнього.Режим доступу:<http://vynahidnyk.org/arhiv-novyn-ta-podiy/STEM.html>.-Назва з екрана.

ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТУ STEM-ОСВІТИ

Токало А. В.

Василівська загальноосвітня школа І – ІІІ ступенів Чутівської селищної ради
Полтавського району Полтавської області

Освіта в Україні, як і в світі, має тенденцію до інтеграції освітніх галузей, до запровадження комплексного компетентнісного навчання на базі реальних проєктів, які розв'язують практичні завдання на стику науки, математики, інженерії та технологій. Моделі зазначених процесів реалізуються через впровадження STEM-освіти на різних рівнях освіти. [1].

STEM-освіта є частиною Нової української школи, вона розвиває в учнів критичне мислення, навички роботи в команді, вміння застосовувати набуті знання для розв'язування практичних завдань. Учні знаходять рішення на практиці, шляхом спроб і помилок і центральним образом постає саме творче завдання, а не вчитель. Головною перевагою STEM-навчання для дітей є їх підготовка до реального життя. Завдяки STEM-технологіям освіта модернізується, що є одним з ключових факторів інноваційної діяльності в освітньому просторі. [3]

Багато учителів вважають, що в наших умовах (обмежений час, матеріальні ресурси, програми) ні STEM, ні STEAM, ні STREAM неможливі. Насправді ж це міф. Ніхто не забороняє робити свій предмет об'ємнішим, цікавішим для учнів і при цьому виконувати програму, у якій ряд проєктів уже закладено.

Актуальним методом та своєрідною технологією навчання є молекулярне моделювання, що є інтегрованим елементом STEM-освіти, який дає можливість учням спостерігати за дослідями та експериментами із хімії, що дозволяє формувати висновки, прогнозувати хід реакцій тощо. В результаті впровадження у освітній процес молекулярного моделювання, створюються широкі можливості для формування природничої компетентності учнів в процесі навчання хімії. Модель дозволяє візуалізувати існуючий рівень пізнання про досліджуваний об'єкт та формувати уявлення про особливості будови речовин або молекул. Варто зазначити, що використання молекулярного моделювання у процесі навчання хімії є достатньо ефективним, оскільки у деяких випадках застосування цього методу забезпечує суттєву перевагу над

традиційними формами навчання, адже можливе та доцільне використання комп'ютерних моделей під час вивчення шкільного курсу хімії [2].

При вивченні хімії використовують моделювання. Моделюють будову атома, будову електронних оболонок атома, працюють з моделями молекул, моделями хімічних процесів та виробництв, моделюють хімічну будову речовини, типи хімічних зв'язків, тощо.

Моделювання є ефективним методичним прийомом для реалізації принципів STEM-освіти:

1. Під час створення моделей учні залучаються до вирішення реальних проблем і ситуацій через застосування наукових знань, технологій, інженерії та математики.

2. Розробка моделі – це проектна діяльність, що передбачає чіткі вимоги до продукту (матеріали, розміри, функціональні особливості тощо).

3. Дуже часто створення моделей передбачає групову роботу, і щоб зробити якісний продукт, учні мають працювати як єдиний механізм, розподіляючи обов'язки між собою, ставлячи короткотривалі та довготривалі цілі та спільно вирішуючи проблеми, що виникають при моделюванні.

4. Учні занурюються у практичне та відкрите дослідження, відбувається практична перевірка теоретичних знань та припущень.

5. Процес моделювання відбувається з використанням елементів інженерного проектування:

- Визначення проблеми: учні виявляють та уточнюють проблему до вирішення.
- Дослідження: члени команди шукають потрібну інформацію про проблему.
- Розробка варіантів вирішення проблеми: учні пропонують, обговорюють та аналізують різні ідеї.
- Вибір рішення та планування роботи.
- Створення продукту.
- Перевірка та тестування продукту.
- Аналіз результатів роботи та удосконалення розробок.

Моделювання молекул можна виконувати за допомогою спеціальних наборів, але, на жаль, їх вартість досить велика. Тому актуальним стає питання створення моделей молекул з підручних матеріалів. До того ж такий підхід сприяє розвитку креативності учнів, пошуку найбільш ефективних рішень. Для моделювання молекул та їх взаємодії можна використовувати наступні матеріали:

- Для створення кулестрижневих моделей ми використовуємо: кульки з пластиліну, полімерної глини, тіста, фольги, паперу, пінопласту, валяної вовни, ; в якості стрижней можуть слугувати зубочистки, сірники, спагеті, коктейльні трубочки, дерев'яні шпажки, проволочка;

- Для створення моделей молекул, що відтворюють порядок з'єднання атомів: пластилін, кубики Lego, надувні кульки, кольорові скріпки, канцелярські кнопки, намистини, помпони з ниток. [5]

Для роботи з моделювання учні користуються інструктивними картками, в яких покроково розписано порядок дій. Часто учні генерують власні, дуже цікаві ідеї.

На уроках природознавства (5 клас) і уроках хімії (7 клас) при вивченні теми «Речовини. Фізичні властивості речовин» з насіння гороху чи сої та пластикових тарілочок моделюємо агрегатні стани речовини, потім переносимо модель в зошити у вигляді

графічної схеми. Учні наочно бачать на моделі розташування структурних часточок і як наслідок властивості речовин у різних агрегатних станах.

При вивченні теми «Прості і складні речовини» у 5 класі (природознавство), 7 класі (хімія) моделюємо з пластилінових кульок склад простих і складних речовин, виготовляємо аплікації.

За допомогою аплікацій, намистинок моделюємо склад сумішей і чистих речовин.

При вивченні теми «Будова атома» у 7, 8 класах за допомогою пластикових тарілочок, пластилінових кульок чи намистинок моделюємо будову атома. При виконанні роботи учні візуалізують, унаочнюють елементарні часточки атома, їх кількість, розташування.

Використовуючи сірникові коробочки і сірники, моделюємо будову електронних оболонок атомів та йонів на уроках хімії у 8 класі.

При вивченні теми «Хімічний зв'язок» в 11 класі за допомогою саморобних карток-пазлів моделюємо різні типи хімічного зв'язку. Такі моделі спонукають до мислення та абстракції.

Кулестрижневі моделі показують просторову структуру молекули. Виготовляємо їх за допомогою пластилінових кульок, сірників, зубочисток. Доцільно моделювати при вивченні теми «Метан і його гомологи» (10 клас), «Амоніак» (11 клас), «Вода» (9 клас).

У 10 класі при вивченні теми «Білки» за допомогою кольорових скрепок моделюємо первинну та просторову структуру білкової молекули.

Ізмери органічних речовин моделюємо різними способами: використовуючи скрепки, картки-пазли, пластилінові кульки. [4]

Важливим елементом STEM-освіти є використання комп'ютерних технологій, зокрема молекулярне моделювання — сукупність методів комп'ютерної графічної візуалізації та представлення геометрії молекул у тривимірному чи двовимірному просторі. Молекулярне моделювання на комп'ютері має переваги порівняно з традиційними моделями, адже окрім відтворення структури надає можливість відтворити функції молекул та їх взаємодію. Така робота вимагає не тільки знання хімії, а й програмування. Саме тому необхідно і доцільно використовувати різні онлайн-сервіси та програмне забезпечення з метою повного розкриття навчального матеріалу.

Створюючи моделі власноруч, учні підкріплюють свої теоретичні знання практичними діями, мають можливість відчутти руками шлях пізнання, посилюючи процес пізнання емоційною, образною і сенсорною пам'яттю. Метод моделювання ефективно розвиває образне мислення учня, емоційно-моральну сферу його особистості, стимулює до саморефлексії і самопізнання, саморозкриття творчих здібностей і ціннісного ставлення до світу, сприяє розвитку особистих і соціальних навичок та формуванню навичок наукової праці. [5]

Отже, моделювання як елемент STEM-освіти сприяє :

- поглибленню знань учнів;
- розвитку критичного мислення, творчих здібностей, особистих і соціальних навичок;
- формуванню навичок наукової праці, технічного мислення, позитивної мотивації.

Список використаних джерел:

1. Барна О.В Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / О.В. Барна, Н.Р. Балик // STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-

виховний процес: збірник матеріалів І регіональної науково-практичної веб-конференції, Тернопіль, 24 травня 2017 р. — Тернопіль: ТОКІППО, 2017. — С. 3–8.

2. Використання системи комп'ютерного моделювання в умовах дистанційного навчання: збірник матеріалів / за заг. ред. С. Г. Литвинової, О.М. Соколюк. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 195 с.

3. Методичні орієнтири навчання хімії у Новій українській школі. STEM-підхід як спосіб міжпредметної інтеграції на уроках хімії в умовах НУШ. Докай Н.В. Веб-сайт програми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ninasvitko8@gmail.com<https://naurok.com.ua/steam-pidhid-yak-sposib-mizhpredmetno-integraci-na-urokah-himi-v-umovah-nush-420254.html>

4. Моделювання в хімії як елемент STEM – освіти. Гайдук Н.П. Веб-сайт програми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/modeluvanna-v-himii-ak-element-stem-osviti-416337.html>

5. МОЛЕКУЛЯРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ STEM-ОСВІТИ Мостепан Н.М. Веб-сайт програми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://yakistosviti.com.ua/userfiles/web-sten-school-2019/4-bereznia/mostjepan/Dodatok_2_Molekuljarne_modeljuvannja_jak_element-STEM_osvity.pdf

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM ОСВІТИ У НАВЧАННІ ХІМІЇ

Черваньова Т. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

У сучасних школах уроки залишаються самою головною формою навчального процесу, але й позакласна робота відіграє велику роль у формуванні наукового світогляду учнів.

Існує три форми позакласної роботи це - індивідуальна,групова та масова, всі вони мають великий потенціал для розвитку пізнавальних інтересів учнів,індивідуальних здібностей та морального,естетичного,екологічного виховання, що сааме головне для навчання.

Сьогодні Україна знаходиться на шляху інтесивного розвитку і потребує висококваліфікованих спеціалістів в новітній сфері, які матимуть успішний економічний розвиток для нашої держави в майбутньому. В Україні з'явилась система роботи з розумними дітьми, адже навчання-це не просто вміння передати знання від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності. Одним із найактуальних напрямів інноваційного розвитку освіти є STEM. Особливий підхід до навчання STEAM використовують для позначення нового напрямку в освіті. STEAM розшифровується, як Science наука та Technology технології - це природничі науки, технології,інженерія,мистецтво та математика. В Україні набирає великої популярності цей проект, самою новизною та цікавими ідеями.Завдяки цьому проекту учні вивчають не один предмет окремо, а з поєднанням інших предметів.Велике значення має практичне застосування,коли учні на практиці краще засвоюють даний матеріал.

Отже, чим відрізняється STEM проект від звичайних проектів? Відрізняється тим, що мінюється звичайна форма викладання інформації, коли урок побудований навколо вчителя. В самому центрі уваги знаходиться практичне завдання. Учні знаходять вирішення не теоретично, а завдяки багатьом спробам та помилкам за допомогою яких