

Урок природничих наук (фізико-астрономічний модуль) та STEM-технології

Анотація. У статті розглянуто методи, прийоми, ефективні засоби реалізації елементів STEM- освіти на уроках природничих наук.

Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку природничих наук є STEM-орієнтований підхід до навчання. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів, або програм навчання, яка готує здобувачів освіти до успішного працевлаштування, до освіти після закінчення ліцею, вимагає різних і більш технічно складних навичок. Така система освіти навчає здобувача освіти жити у реальному швидкоплинному світі, який постійно змінюється, вміти реагувати на ці зміни , критично мислити , бути загально розвиненою творчою особистістю. Здобувачі освіти, що проходять навчання за такою системою, безперечно стають лідерами соціуму, легко адаптуються та знаходять своє місце в житті.

Розглянемо використання елементів STEM–освіти на уроках природничих наук (фізико-астрономічний модуль).

Одним із ефективних засобів використання STEM–елементів є дослідно-проектна діяльність. Проектна діяльність-одна із найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови систематизації, можливості орієнтуватися в інформаційному просторі, бачить проблему і навчає приймати рішення.

В основі методу проектів лежать розвиток пізнавальних навичок здобувачів освіти, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі.

Як приклад, розглянемо проєкт « Властивості рідин, газів і твердих тіл».

У експериментальному дослідженні брали участь здобувачі освіти першого курсу. Експеримент був спрямований на формування у них навичок та умінь:

- рефлексивні уміння;
- пошукові (дослідницькі уміння);
- уміння й навички роботи в співробітництві;
- менеджерські вміння й навички;
- комунікативні вміння;
- Презентаційні вміння і навички.

Проектна робота була визначена у часі та спрямована на самостійну роботу з даної теми проєкту. При цьому учням довелося розв’язати та розкрити основні етапи проєктної технології, поставити проблему дослідження; чітко спланувати кроки розв’язання проблеми; провести пошук інформації: спроектувати кінцевий результат та зробити презентацію отриманих результатів.

Ефективність роботи здобувачів освіти оцінювали за такими критеріями:

- 1) за змістом: оцінювання результатів знань та умінь для наукового обґрунтування отриманих результатів з досліджуваної теми;
- 2) співпраця: робота в групі, правильний розподіл обов'язків та внесок кожного у кінцевий результат проєкту;
- 3) презентація проєкту: правильна інтеграція тексту, графіків та основного змісту проєкту.

Отже, реалізація та демонстрування проєктів як елементів STEM–освіти значною мірою впливають на ефективність та якість уроків фізико-астрономічного модуля.

Цікавим елементом STEM–освіти є технологія розвитку критичного мислення, яка формує у здобувачів освіти творче мислення, сприяє розвитку креативності. Критичне мислення необхідне під час розв'язання проблемних задач, формування висновків, оцінювання та прийняття рішень. Сприймання, розуміння, усвідомлення та засвоєння навчальної інформації вимагає активної розумової діяльності, у тому числі критичного мислення.

Для розвитку критичного мислення на уроках використовую такі методи:

- залучення здобувачів освіти до діяльності з пошуку відповіді на різноманітні питання та складання різних типів питань, складання сенканів, “кубування”, рецензування, читання з позначками.

На уроках формування критичного мислення використовую певні інструменти.

Планування того, як впродовж уроку заохочувати активне навчання критичного мислення, зовсім не проста справа: за стислий урок, який є у розпорядженні викладача, слід не тільки опрацювати навчальний матеріал, а й передбачити обмін думками, створити такі умови, щоб кожен учень працював у комфортному для нього темпі, «викроїти» час для того, щоб учні могли виявити свої творчі здібності та висловити свої ідеї. На етапі планування уроку важливо оптимально дібрати методи та прийоми навчання з великої палітри, яку пропонує STEM–освіта.

Ефективним для учнів є метод *«Знаю – Хочу дізнатися - Дізнався»*. Його доцільно застосовувати в роботі зі знайомими для учнів темами.

Цікавим для учнів є метод *«Прогнозування за ілюстрацією»*. Викладач має показати ілюстрацію до теми обговорення, а учні повинні зробити свої припущення щодо теми та що вони знають з цього приводу.

Метод *«Асоціація»* застосовується для визначення теми уроку, розвиває уяву та інтуїцію. Так, при вивченні теми «Теплові машини», під час етапу актуалізації здобувачі освіти повинні записати свої асоціації, які пов'язані із поняттям теплові двигуни.

Дієвим методом зацікавлення здобувачів освіти є *«Кошик ідей» (Брейнстормінг)*, який дає можливість учням обмінюватися інформацією в командах.

Цікавими для здобувачів освіти є *дидактичні ігри «Незакінчені речення», «Вірю – не вірю»*. Наприклад, при вивченні магнітного поля пропоную здобувачам питання, які починаються словами *«А правда, що...?»*

... магнітне поле не матеріальне;

...магнітне поле існує навколо рухомих зарядів;

...північний полюс стрілки компаса вказує на південний магнітний полюс Землі;

...сила Ампера обернено пропорційна силі струму у провіднику;

...діамагнетики підсилюють зовнішнє магнітне поле у сотні разів;

...катушка зі струмом веде себе як магніт?

Ефективними під час впровадження елементів STEM–освіти є завдання на залучення до активного дослідження матеріалу, пошуків або конструювання знання у процесі роботи з матеріалом, зокрема, це методи *«Почергові запитання»*, *«Читаємо та запитуємо»*, *«Читання в парах – узагальнення в парах»*, *«Читання з маркуванням тексту»*, *«Спрямоване читання»*.

Для формування власного ставлення до проблеми є ефективним використання прийому *«Лінія цінностей»*. Це завдання вимагає, щоб здобувачі освіти зайняли позицію щодо якогось питання чи проблеми та аргументували свою позицію.

При вивченні теми «Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла» вважаю доцільним використання *читання зі складанням діаграми Ейлера-Венна* – методу графічного подання інформації під час обговорення двох ідей або текстів, між якими існують спільні та відмінні риси. При використанні даного методу формуються навички порівняння і класифікації, структурування інформації.

Діаграма

Ейлера-Венна



«Дошка запитань» – це метод мотивації здобувачів освіти до подальшого вивчення питання, пошуків нових джерел інформації – крім своїх підручників. Крім того, даний метод є основою для планування уроків, коли викладач розробляє завдання, засновані на інтересах здобувачів освіти, і тому, що їм цікаво довідатись.

Важливу роль у формуванні мислення здобувачів освіти відіграє метод *«Товсті/тонкі питання»*, коли викладач формулює запитання різного рівня складності. «Тонкі» питання передбачають відповідь лише «так чи ні» і починаються, наприклад, так: хто...? Що...? Чи правда, що...? Чи правильним є твердження, що...? Чи можливо, що...? Чи згодні ви з...? хто відкрив...? «Товсті» питання вимагають розгорнутої відповіді – з аналізом, синтезом, порівнянням, оцінкою. Наприклад: дайте три пояснення, чому...? Поясніть, чому...? Чому ви вважаєте, що...? У чому різниця між...? Як можна узагальнити наступні поняття...? Що буде, якщо...?

При навчанні здобувачів освіти розв'язуванню задач спочатку використовую *«Логічний ланцюжок»*, коли до завдання додаються посилання до тексту параграфа, формули і все це потрібно поєднати згідно з логікою розв'язання завдання.

Для відпрацювання вміння застосовувати набуті знання при розв'язуванні задач намагаюся виділити цілий урок, який називаю *«Вихор задач»*. На такому уроці на перший план виходить індивідуальна робота. Заздалегідь готую бланк з прізвищами учнів і колонками з номерами завдань, їхні розв'язки. На дошці виписую номери завдань. На кінець уроку кожен здобувач освіти знає свій результат, усвідомлює, над чим ще потрібно працювати. А для всієї групи оголошується колективний результат – скільки в середньому задач розв'язав кожен здобувач. Для створення ситуації змагання можна повідомити аналогічні дані іншої групи.

Під час підбиття підсумків уроку можна використати методи *«Концептуальна таблиця»*, *«Порівняльна таблиця»*, *«Т-схема»* чи інший графічний спосіб узагальнення інформації, метод *ситуативного моделювання* тощо.

До вправ, що синтезують інформацію, яку отримали під час вивчення нового матеріалу відноситься метод *«Сенкан»*, який запозичено з уроків літератури, але який вважаю досить актуальним і цілком придатним для використання на уроках фізико – астрономічного модуля.

Зазвичай здобувачі освіти, які розпочинають вивчення фізики, уже знайомі з сенканом. Роботу по його складанню можна організувати у групі (написані в групах сенкани частіше бувають цікавішими за індивідуальні, тому що учні відбирають для міні-віршів найбільш цінні ідеї), у парі (партнери з двох сенканів повинні скласти один, з яким обидва будуть згодні. Це надає можливість кожному учаснику пари почути один одного, більш критично розглянути дану тему та побачити у творах партнера ті ідеї, які він може пов'язати зі своїми).

Зразки складених здобувачами сенканів:

<i>Робота.</i> <i>Корисна, затрачена.</i> <i>Деформує, переміщує,</i> <i>змінює.</i> <i>Визначає енергетичні</i> <i>затрати системи.</i> <i>Зміна енергії</i>	<i>Швидкість.</i> <i>Середня, миттєва.</i> <i>Збільшується,</i> <i>зменшується, змінює</i> <i>напрям.</i> <i>Характеризує механічний</i> <i>рух тіла.</i> <i>Відносна.</i>	<i>Фізика.</i> <i>Логічна, цікава.</i> <i>Вивчає, аналізує,</i> <i>відкриває.</i> <i>Підпорядковує все</i> <i>математичним законам</i> <i>Майбутнє.</i>
---	---	---

Цікавими для здобувачів освіти є складання короткої розповіді за готовим сенканом (з використанням слів і фраз, що входять у його склад) чи корекція й удосконалення готового вірша.

При роботі з сенканом можна вирішити одразу кілька завдань: вивчений на уроці матеріал набуває емоційного забарвлення, що сприяє його більш глибокому засвоєнню; значно активізується словниковий запас здобувача; розвиваються вміння узагальнювати й систематизувати складну інформацію, формулювати ідею; активізується і розвивається мисленнєва діяльність, образне мислення.

Використання елементів STEM–освіти на уроках допомагають розвивати в учнів спостережливість; схильність до інтерпретації, аналізу, виведення висновків; властивість давати оцінки ідеям, предметам, явищам тощо. Всі ми знаємо, що підлітки – допитливі від природи та прагнуть пізнавати світ. Вони здатні висувати дуже багато оригінальних ідей. Г

Висновки

Отже, розглянувши питання «Впровадження елементів STEM- освіти в навчання природничих наук (фізико-астрономічний модуль), можна зробити наступні висновки.

1. Використання STEM-освіти формує компетентності дослідника, сприяє кращій соціалізації особистості, розвиває такі навички, як співробітництво, комунікативність і творчість.

2. За STEM-навчанням в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Здобувачі освіти вчаться знаходити шляхи прямо зараз шляхом спроб та помилок. Фокусують увагу на формуванні практичних навичок, знань , умінь.

3. Використання STEM-освіти на практиці це прекрасна можливість навчити здобувачів освіти мислити та знаходити необхідну інформацію, вирішувати складні завдання, приймати рішення, організовувати співпрацю з іншими здобувачами освіти та викладачем. Здобувач освіти вчиться створювати ідеї та втілювати їх в життя, презентувати результати власних досліджень.

Використана література.

1. Бондаренко С. Ю. Формування в учнів ключових компетенцій у процесі науково-дослідної та проєктної діяльності ./С.Ю. Бондаренко//Педагогічна майстерня.-2012-№9(21)-с.2-7.

2.Бондарчук Т.В. Розвиток креативності учнів./Т. В. Бондарчук//Фізика в школах України.-2014-№11-12-с.2-9.

3. Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні.[Електронний ресурс]/О.Р.Корнієнко-Режим доступу: [//http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html](http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html).-Назва з екрана.