

Лемешовець Анна Володимирівна, вчитель фізики, інформатики спеціалізованої загальноосвітньої середньої школи №1 з поглибленим вивченням іноземних мов м. Чернігова;

Лемешовець Олена Іванівна, учитель математики гімназії №31 гуманітарно-естетичного профілю м. Чернігова, учитель-методист, Відмінник освіти України.

ЕЛЕМЕНТИ STEM/STEAM-НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ: З ДОСВІДУ РОБОТИ

STEM-навчання – освітній тренд Нової української школи. Цьому питанню присвячують фестивалі, школи [1, 2], статті. Проте в щоденному житті загальноосвітньої школи елементи STEM/STEAM-освіти присутні давно. Розкажемо про деякі приклади і особливості їх реалізації в школах і класах гуманітарного спрямування на уроках математики і фізики.

1. Урок-практикум з математики «Об'єм прямокутного паралелепіпеда» з використанням конструктора [3] – один зі способів втілення теорії STEM-навчання на практиці та реалізації акмеологічного підходу. Гра – невід'ємний компонент розвитку, необхідна умова відчуття комфорту дитини. Особлива цінність уроку – у невимушеній емоційній атмосфері, індивідуальному темпі виконання завдань учнями, широкому спектрі практичних застосувань набутих умінь і навичок. Дана методика може бути застосована як при закріпленні теми, так і при її початковому викладенні. Приклади практичних завдань:

- Знайти об'єм 1 кубіка (блока конструктора).
- Побудувати з блоків конструктора (кубиків) довільний прямокутний паралелепіпед. Як знайти його об'єм? Запропонуйте два способи.
- Побудуйте два різні паралелепіпеди з однаковим об'ємом. Як ви це зробили? Перевірте за допомогою розрахунків.
- Чи використовуються подібні розрахунки у практичній діяльності людини? Наведіть приклади.

2. Використання методу фотопроектів [4] як елементу STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) на уроках математики спонукає учнів до:

- 1) активних дій, використання ІКТ з навчальною метою;
- 2) збагачення власного досвіду;
- 3) вміння цим досвідом поділитися;
- 4) вміння побачити красу у звичайному;
- 5) формування загальнолюдських цінностей – поваги до того, що тебе оточує.

Наприклад, проект «Геометрія у лісі» має на меті навчити бачити геометричні об'єкти у природі. Його *навчальна* складова - виділяти геометричні

образи у розмаїтті лісових ліній; він *розвиває* увагу, вміння читати природні «креслення», *виховує* любов до природи. Проект «Геометрія шкільного подвір'я» дозволяє *виявити* геометричні об'єкти поруч зі школою, *повторити* геометричні поняття та їх властивості, *розвинути* уяву, вміння порівнювати, співставляти, дивитися навколо, *виховувати* повагу до своєї школи. За готовими фотографіями можна складати задачі, а можна запропонувати зробити фотоілюстрацію до задачі з підручника.

То ж, сучасною мовою: фотопроєкт дає можливість формувати майже всі групи компетентності учнів, а саме: інформаційну, соціальну, полікультурну, комунікативну, а також компетентності саморозвитку та самоосвіти. І багаторічний досвід показує, що діти працюють над такими завданнями із задоволенням.



Рис.1. Вертикальні кути

3. До уроків фізики учням пропонується створити власні відеоролики з демонстраціями фізичних експериментів. Часто виконати/провести експеримент і зняти цей процес – складніше навіть, ніж продемонструвати дослід в класі. Пояснення має бути точним і вчасним, ракурс – вдалим, важливими є і інтонація, і загальний сценарій, і монтаж. І – будемо чесними – це ще і весело!

4. **Учнівські ідеї.** Великою радістю для вчителя є небайдужі учні, що самі запропонують нестандартний підхід, бо кращих ідей, ніж дитячі ідеї, не буває.

Так, в рамках навчального проекту з фізики про прилади, що необхідні кожному музею, учень 10 класу створив і продемонстрував пристрій на основі мікроконтролера Arduino, що дозволяв визначати температуру і вологість у приміщенні. Розмову про особливості схеми і програмування було продовжено на уроках інформатики.

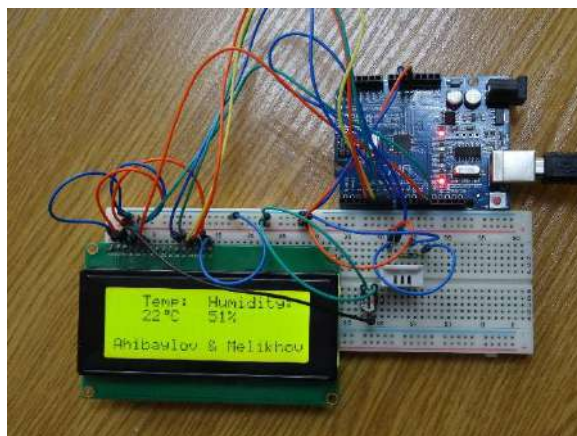


Рис.2. Визначення температури і відносної вологості в кабінеті фізики

При підготовці розповіді про гравітаційну біологію, вплив земного тяжіння на живі організми різними учнями були проведено експерименти-дослідження з пророщування зернятка в горизонтальній пробірці.



Рис.3. Проект «Зернятко»

Учень СЗСШ №1 самостійно - просто за власним бажанням - створив когерер, побудував макет радіоприймача, а на урок історії приніс фонограф власного виробництва – йому просто цікаво, як це працює, і чи справді за схемою можна сконструювати справжній пристрій!

5. Іскорку зацікавленості наукою можна - і потрібно! - запалити ще у молодших школярів. З цією метою як старшокласниками, так і вчителем були проведені **уроки для молодших школярів «Фізика для малят»**. Старшокласники отримали досвід наставництва і публічного виступу. Кожен «початківець» спробував себе у ролі дослідника, відтворюючи ті чи інші експерименти. Всі діти були учасниками, а не лише спостерігачами. Хоча численні фото їх обличчя свідчать, що спостерігали вони із великим захопленням.

На конкретних прикладах STEM/STEAM-підходів до вивчення фізики і математики також можна побачити їх важливість для шкіл і класів гуманітарного спрямування, де обсяг теоретичного матеріалу зменшено, і розуміння особливостей навколишнього світу має відбутися через діяльнісний підхід.

Список посилань:

1. Всеукраїнський фестиваль STEM-освіти:
<https://www.facebook.com/UkrainianSTEMfestival/>
2. Web-STEM-школа Українського проекту «Якість освіти»:
<http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkola-2018>
3. Урок-практикум з математики «Об'єм прямокутного паралелепіпеда» з використанням конструктора: <http://www.teacherjournal.com.ua/shkola/matematika/2712-obm-pryamokutnogo-paraleleppeda-urok-praktikum-5-klas.html>
4. Використання методу фотопроектів:
<https://drive.google.com/file/d/0B2JAetGPWM2jOC1yVVhCeGFGLU0/view>