*Владлена Дробна, методист НМЦ ПТО у Харківській області*

**Особливості використання STEM-технологій у сучасній професійній (професійно-технічній освіті)**

**Слайд 1.** STEM-освіта базується на використанні сучасних засобів і обладнання, що пов’язані з технічним моделюванням, енергетикою й електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями у сфері енергоощадних технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою та інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою і аерокосмічною технікою тощо. Тобто, STEM-освіта носить трансдисциплінарний характер прикладного змісту, отримання нового знання шляхом синтезу ресурсів декількох дисциплін.

**Слайд 2.** Існує думка, що якщо на уроці викладення навчального матеріалу відбувається з застосуванням математичного апарату та комп’ютерних технологій, то таке викладання вже буде відповідати принципам STEM-освіти. Насправді, в основі STEM-навчання лежить ідея, що учень від бажання зробити конкретний практичний продукт приходить до необхідності вивчення теорії, в тому числі і підвищуючи свій рівень володіння математичним апаратом і комп’ютерною грамотністю, і застосовуючи певні технологічні прийоми. У цьому сенсі ідея перевернутого навчання добре узгоджується з принципами STEM-освіти.

Наприклад, бажання виготовити ракету змушує учня знайомитися з принципами реактивного руху, матеріалознавством, вдосконалювати знання з математики для складних обчислень та підвищувати рівень володіння спеціальними комп’ютерними програмами, замислитися над ергономічністю дизайну власного виробу.

**Слайд 3.** Останніми роками поширеним стало використання мейкерства як елемента STEM-освіти. Головне, щоб це не спрощувало рівень STEM-проєктів, а додавало практичної значущості. З одного боку мейкерство учнів є дуже позитивним: такий напрямок збільшує зацікавленість учнів конкретним проєктом, розвиває навички креативності, дозволяє залучити учнів з кінестетичним типом сприйняття. Але тут важливо відчути «золоту середину» – завдання і проєкти повинні відповідати віковому та інтелектуальному рівню учнів.

Так, наприклад, навряд чи великий навчальний потенціал мають проєкти, в ході яких учням 16-17 років пропонують виліпити з пластиліну чи глини модель Сонячної системи, тих чи інших молекул. По-перше, в таких моделях важко показати реальний масштаб, а моделі без розуміння співвідношення розмірів спотворюють уявлення учнів про ці об’єкти. По-друге, примітивізм негативно сприймається учнями і замість викликати зацікавленість наукою, досягається обернений ефект. Інша розмова, якщо такий проєкт виконують учні з особливими освітніми потребами, і тоді на перше місце виходить зовсім інша мета мейкерства.

Вихід із даної ситуації – в здатності викладача точно оцінити наявний рівень знань учнів та в наданні завдань чи проєктів, виконання яких відповідає віковим особливостям учнів та враховує зону найближчого розвитку певного учня.

**Слайд 4.** Важливим інструментом при впровадженні STEM-освіти є застосування теорії розв’язання винахідницьких задач (ТРВЗ). Саме вирішення винахідницьких задач відповідає концепції STEM, тому що при цьому учні стикаються з технічним протиріччям, для вирішення якого або використовують наявні знання з фізики, або змушені шукати відповіді і підвищувати свій рівень знань. Використання математичних формул або комп’ютерних програм стає в такому випадку необхідністю, а не штучним елементом освіти, а пошук вдалих конструкторських рішень щодо дизайну якраз і відповідає напрямку мейкерства. Заняття при цьому слід проводити так, щоб учні спочатку стикнулися з певними технічними протиріччями, а потім познайомити їх з основними напрямками теорії розв’язання винахідницьких задач, які б допомагали вирішити ці протиріччя.

Окремим напрямком може бути виготовлення власних приладів та пристроїв. Звісно, не кожен з них може бути унікальним та заслуговувати на патент. Але якщо дитина зробила навіть суб’єктивне «відкриття», змогла застосувати набуті знання на практиці – це свідчить про високий потенціал креативності та творчості такого учня.

**Слайд 5.** Також важливим напрямком STEM-освіти можна виділити такий напрям як робототехніка. На думку багатьох дослідників, робототехніка – це перспективний сучасний напрямок. Разом з цим для педагога – це спосіб залучити учнів до вивчення важливих областей фізики, техніки та конструювання. Такі учні можуть згодом стати фахівцями, що не тільки володіють теоретичними знаннями, а й практичними навичками роботи з складними технологічними об’єктами. Зараз, на жаль, робототехніка ще не займає відповідне місце в освітньому процесі. Причина цього відсутність або обмеженість обладнання в кабінетах фізики.

**Слайд 6.** Також важливим напрямком у впровадженні STEM-освіти вважається розвиток креативних здібностей учнів. Для цього доцільно проводити відповідні тренінги та практичні заняття, або використовувати вправи на креативність як елементи навчання. Важливо тільки підбирати такий зміст вправ, щоб учні могли розвивати саме технічні навички. Наприклад, відома вправа – знайти якомога більше прикладів застосування канцелярської скріпки. Інший приклад – запропонувати спосіб виміряти ту чи іншу фізичну величину, застосувавши нехарактерне для цього обладнання.

Які ж існують сьогодні сучасні технології підготовки та проведення практичних онлайн-занять у STEM-освіті?

**Слайд 7.** *Відкритий віртуальний клас* (Smart Virtual Classroom) – технологія надає можливість викладачу демонструвати на інтерактивній дошці текст, малюнки, графіки, презентації, використовувати електронний блокнот учня, створювати спільний освітній продукт, здійснювати контроль знань тощо.

*Автоматизовані лабораторні практикуми віддаленого доступу* з використанням сучасних мережевих технологій: презентації, мультимедіа-технології, синтез віртуальної реальності. Лабораторні практикуми здатні імітувати роботу унікального стендового обладнання реальних виробництв, а також дають змогу організувати практичну частину освітнього процесу в мережі, позбутися як проблеми недостатньої матеріальної бази багатьох освітніх установ, так і проблеми регіонів та окремих селищ, де немає великих виробничих підприємств.

*Технологія Game Based Learning* – навчання, що імітує реальну ситуацію, використовує принципи організації гри та надає можливість встановити зв’язок між теоретичним матеріалом навчальних занять і реальним життям. Організація занять у віртуальному класі потребує використання сучасних засобів навчання, які викладач використає, залежить від нього.

**Слайд 8.** Використання якого обладнання для STEM-навчання допоможе викладачу:

* інтерактивна панель, що поєднує в собі функціонал проєктора, маркерної дошки, комп'ютера, планшета й телевізора в надміцному протиударному корпусі;
* автономний набір EdProAmperia, що покриває 100% лабораторних та демонстраційних робіт з курсу електрики та магнетизму. Працює у приміщеннях без розеток, блок живлення та вимірювальний прилад містять акумулятор. У комплект входять усі компоненти, необхідні для проведення лабораторних та методичні рекомендації;
* Arduino CTC Go! - CORE MODULE — це навчальна програма STEM, що складається з декількох модулів, які можна комбінувати для викладання на різних навчальних предметах. Ці модулі надають викладачам міждисциплінарну програму, де учні спочатку навчаються використовувати технологію як інструмент, а потім застосовують ці знання на практиці. Навчальні комплекти Arduino Education Starter Kit для вивчення електроніки, не вимагає знань з програмування чи електроніки. Arduino Education Science Kit Physics Lab призначені для проведення експериментів з рухом, магнетизмом, провідністю та різними фізичними силами

На останок, можна стверджувати, що STEM – популярний освітній підхід до вивчення природничих і точних наук, особливо фізики. Отримавши теоретичні знання, учні використовують їх на практиці: моделюють, експериментують, створюють власні проєктні роботи. Причому для втілення STEM-проєктів зовсім не обов'язково використовувати дороге обладнання. Зазвичай для їхньої реалізації достатньо і звичайних підручних матеріалів.

Список використаних джерел:

1. Збірник матеріалів «STEM-тиждень — 2020» / укладачі: Василашко І. П., Патрикєева О. О., Булавська Л.Г. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2020. — 335 с.
2. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с
3. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, Київ. К. : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.