

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС З ФІЗИКИ

Куниш Оріся Іванівна,
учителька фізики
ліцею №75 імені Лесі Українки ЛМР

Особливої уваги сьогодні набуває проблема формування самостійності учнів, спроможності отримувати, аналізувати інформацію та приймати оптимальні рішення, використовувати в практичній діяльності нові інформаційні технології.

Концепція модернізації освіти, яка базується на основі «Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» орієнтована на реалізацію компетентнісного підходу в освіті, на формування ключових компетентностей, тобто готовності учнів використати набуті знання, навчальні вміння і навички, а також засоби діяльності в житті для виконання практичних і теоретичних завдань. Виокремлення в навчальних програмах наскрізних ліній ключових компетентностей спрямоване на формування в учнів здатності застосовувати знання і вміння у реальних життєвих ситуаціях.

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання **STEM**, завдяки якій учні розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчаться вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками. Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи» гармонійно входять у систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM, завдяки якій учні розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчаться вирішувати поставлені завдання. В Україні система навчання STEM вже закріплена на рівні законодавства. Впровадження STEM-освіти здійснюється відповідно до освітніх законів України та наказів МОН України.

Потрібно відмітити такі **переваги STEM-освіти**:

- за STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчаться знаходити шляхи вирішення проблеми на практиці шляхом спроб і помилок;

- STEM-освіта – це творчий простір світогляду дитини, де вона не тільки реалізовує свої потреби, а й готується до дорослого життя у соціумі, роблячи усвідомлений вибір майбутньої професійної діяльності;

- уроки за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал, але і закріплювати знання за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань.

Методичні інструменти, які забезпечують формування для учнів навчально-пізнавального середовища, надає вчителю саме **STEM-освіта**.

Ми не можемо дати дитині абсолютно всі знання за час перебування у школі. Сьогодні потрібно учнів навчити, як шукати додаткові знання і як їх використовувати для вирішення власних чи професійних завдань. Уроки фізики з використанням елементів STEM-освіти дають можливість не тільки розвивати і підтримувати інтерес до предмету, але й бажання займатися ними і набувати нові знання, сприяти розвитку особистості, умінню виділяти головне в проблемі, формуванню високого рівня елементарних операцій (аналіз, порівняння, аналогія, класифікація).

Освітній процес з фізики спрямовую на розвиток особистості учня, становлення його наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей. Великого значення надаю навчальному фізичному експерименту, який забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та

особистісного досвіду експериментальної діяльності (демонстраційний і фронтальний експерименти, лабораторні роботи, короткотривалі досліді, навчальні проекти, спостереження). Пропоную учням домашні практичні роботи з фізики.

STEM - підходи у навчанні учнів фізики реалізую через поступове нарощення самостійної діяльності учнів:

- у 7-8 класах учні здійснюють дослідницькі роботи на основі навчального матеріалу з програми (виконують усі етапи наукового дослідження і самостійно отримують новий для них факт);

- у 8-9 класах учні самостійно досліджують теми, що виходить за межі програмного матеріалу, працюючи самостійно, і лише інколи радяться з учителем.

- у 9-11 класах учні здійснюють наукове дослідження за обраною темою, досягаючи практичного результату.

Використовую на уроках фізики наступні елементи STEM-освіти: метод «критичного читання тексту» (для порівняння величин або понять), метод «Діаграма Ейлера-Вена» та «Асоціативний куш», «Парад розумних думок», створення граф-схем з теми, цікаві запитання з рубрики «Фізика навколо нас», короткі повідомлення або презентації з даної теми тощо.

Однією з найважливіших ділянок роботи в освітньому процесі з фізики у школі є розв'язування задач. За вимогами компетентнісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях. Пропоную учням компетентнісні задачі, у яких чітко прослідковуються міжпредметні зв'язки та прикладна спрямованість навчання фізики: задачі із життєвих ситуацій, задачі виробничого характеру. Під час розв'язування задач завжди заохочую учнів знаходити інший спосіб, ніж той, що показано на дошці, аналізуючи із учнями сильні та слабкі сторони кожного із запропонованих розв'язків.

Поряд із розрахунковими задачами велике значення приділяю якісним задачам, які сприяють поглибленню та закріпленню теоретичних знань учнів. Розв'язування якісних задач потребує від учня аналізу фізичної сутності явища, тому правильний їх розв'язок свідчить про розуміння вивченого матеріалу. В контексті компетентнісно-орієнтованого навчання з фізики особливого значення надаю різним видам задач: фото задачі та творчі задачі.

Самостійне експериментування учнів розширюю домашніми експериментами та спостереженнями, де учні використовують саморобні або побутові прилади, дотримуючись при цьому правил безпеки життєдіяльності. Спостерігаючи за об'єктом або явищем, учні при цьому отримують їх якісні характеристики, а у ході вимірювання ще й кількісні. Пропоную учням практичні завдання, наприклад: визначити швидкість іграшкового автомобіля, маючи секундомір і лінійку. Один учень може проконтролювати іншого учня. Так, при вивченні теми «Електричне коло» окремі учні складають кола за вказаними схемами, інші перевіряють їх. У результаті учень контролює і себе, й іншого.

На уроках фізики акцентую увагу учнів на тому, що світ навколо нас є складною системою зв'язків і взаємовпливів. Щоб зрозуміти принцип STEM, необхідно бачити не просто явище, а розуміти, які математично обумовлені фізичні, хімічні, географічні закономірності призвели до його виникнення.

Використовую в освітньому процесі висвітлення **внеску українських учених у розвиток природничих наук та здобутки вітчизняної науки**, що сприяє формуванню ціннісного ставлення учнів до фізичного знання.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є **інтегровані уроки**, які спрямовані на встановлення **міжпредметних зв'язків**. Цілеспрямовані змістовні інтегровані уроки встановлюють міцні зв'язки між навчальними дисциплінами, вносять новизну в традиційну систему навчання, допомагають учням зрозуміти важливість вивчення основ наук як єдиної системи знань. Інтегровані уроки роблять навчальний процес цікавим, а їх проведення є необхідним для цілісного сприйняття

світу та осмислення явищ навколишньої дійсності учнями. Звичайно, таких уроків проводиться небагато, так як складно скоординувати діяльність педагогів, які викладають різні предмети.

В освітньому процесі з фізики використовую міжпредметну інтеграцію фізики та біології, фізики та хімії, фізики та географії, фізики та астрономії, фізики та математики. Наприклад, багато рослин і тварин мають дивну властивість-прогнозувати зміни погоди, відчути різні природні явища: землетруси, грози, виверження вулканів. Отже, живі барометри, компаси, сейсмографи-це цікавий матеріал для інтеграції фізики з біологією.

Послідовність розташування тем курсу алгебри 7-9 класів забезпечує своєчасну підготовку до вивчення фізики. Під час вивчення, наприклад, рівноприскореного руху використовую інформацію про лінійну функцію, при електричних явищ - інформацію про пряму і обернену пропорційність. При вивченні механіки потрібно володіти векторними і координатними методами, при вивченні оптики - знаннями про властивості симетрії, при вивченні електродинаміки – знаннями про похідну функції.

За інтеграцією природничих наук майбутнє, бо вона найкращим чином сприяє формуванню необхідних компетенцій в учнів.

Одним із ефективних засобів формування компетентностей є **дослідно-проектна діяльність**, яку широко використовую в освітньому процесі з фізики. Проектна діяльність – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції: мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні.

Самостійний пошук знань, їх систематизація, можливість орієнтуватися в інформаційному просторі, бачити проблему і приймати рішення відбувається саме через **метод проектів**. В основі методу проектів лежать розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі, удосконалення критичного мислення.

Проект як засіб реалізації STEM-освіти дозволяє органічно інтегрувати знання учнів з різних дисциплін під час розв'язання реальних проблем, обумовлює їх практичне використання, генерує при цьому нові ідеї, формує всі необхідні життєві компетенції. Реалізація методу проектів на практиці змінює роль вчителя під час навчального процесу. Із носія готових знань він перетворюється на організатора пізнавальної діяльності учнів.

Програмою з фізики визначено виконання навчальних проектів. Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: набуваються нові знання, уміння і навички, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація, пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність.

Як приклад, розглянемо проект «Дифузія в побуті та природі». Навчальна мета проекту – з'ясувати суть явища дифузії та пояснити його з точки зору молекулярної будови речовини, дослідити залежність швидкості процесу дифузії у різних речовинах та від температури; розглянути внесок українських науковців, зокрема І. Пулюя, у вивчення явища дифузії; показати роль дифузії у повсякденному житті людини, а також у різних сферах людської діяльності. Працюючи над проектом, семикласники провели різні досліді на прояв явища дифузії, працювали самостійно та у групах; робили припущення, спостереження та висновки; визначили корисні та шкідливі якості дифузії; сформулювали правила безпечної життєдіяльності пов'язані з дифузією; підготували презентацію «Дифузія в побуті», навели приклади українських прислів'їв пов'язаних з дифузією, прослухали повідомлення про наукові відкриття українського фізика Івана Яковича Пулюя.

Великого значення надаю позакласній роботі з фізики, яка є складовою усього освітнього процесу, природним продовженням роботи на уроці. Відомості, здобуті під час фізичних квестів, змагань на кращого знавця фізики дають учневі змогу поглибити знання з фізики, наводити цікаві приклади чи виконувати складні досліди. Екскурсії є чудовим варіантом змістовного дозвілля, який дозволяє наочно показати учням переваги технологічних досягнень; узагальнити вивчений теоретичний матеріал та показати можливості його застосування не на уроці. Екскурсії розглядаю як потужний засіб реалізації завдань STEM-освіти: популяризації інженерно-технологічних професій, формування наукового світогляду, інтеграції матеріалу різних навчальних предметів в межах одного навчального дня, здійснення керованої дослідно-проектної діяльності тощо. Організую проведення у ліцеї Всеукраїнського фізичного конкурсу «Левеня», участь у якому дозволяє учням більш глибоко зрозуміти закономірності законів розвитку Природи, здобути ґрунтовні знання з фізики та краще підготуватися до ЗНО.

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

З метою залучення учнів до практичної діяльності розширюю діапазон форм і методів навчання, способів навчальної взаємодії. Практика роботи показує результат інтеграції, виявляє перспективи подальшого розвитку та удосконалення такого підходу до навчання. Для формування предметних компетентностей учнів використовую систему інтегрованих завдань, спрямованих на застосування знань для розв'язування задач у змодельованих життєвих ситуаціях.

Впровадження в освітній процес елементів STEM дозволяє сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця та дає принципово нову модель природничо-математичної освіти з новими можливостями і результатами, як для вчителів, так і для учнів.