

STEAM-ПРАКТИКУМ ЯК ВИД ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ **Никитюк В. М.¹, Сидорук А. М.²**

1 – ОЗЗСО «Локачинський ліцей», vmnykytyuk@gmail.com

1 – ОЗЗСО ОЗ «Колківський ліцей», sydoruk84@gmail.com

Розвиток гнучких навичок (критичне мислення, ІТ-орієнтованість, креативність, крос-галузева спеціалізація, мультимовність) найкраще забезпечує STEAM-підхід до навчання, в якому органічно сплетені природничі науки, математична грамотність, мейкерство, технологічна, інформаційна та мистецька обізнаність.

Використання провідного принципу STEAM-освіти – інтеграції – дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту та обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, підвищення рівня мотивації до навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня.

Дослідницько-пошукова діяльність учнів на уроках природничих дисциплін може бути реалізована через навчальні проекти, міні-дослідження, лабораторні та практичні роботи, навчальний експеримент та позаурочній діяльності через науково-дослідницьку роботу в системі МАН, гурткову роботу, інтелектуальні змагання.

Успішного формування ключових компетентностей учня можна досягти шляхом впровадження в освітній процес STEAM-практикуму, провідною ідеєю дослідження якого є певний об'єкт, що вивчається в контексті STEAM-освіти. Особлива увага приділяється учнівському мейкерству – не тільки виконати дослідницьке завдання, а й спробувати виготовити власний продукт. STEAM-практикум можна розглядати як синтез навчального проекту та лабораторного практикуму, тому може виконуватись в рамках вивчення як окремих тем, так і в кінці навчального року.

Роботи STEAM-практикуму можуть бути як короткотривалі, так і довготривалі залежно від складності завдань, наявності відповідного обладнання, локації дослідження, кількості учасників роботи тощо. Розглянемо окремі приклади робіт.

1. Дослідження кольорової гами світла.



Мета роботи – дослідити явище дисперсії світла, ознайомитись із доповнюючими кольорами та їх механізмом сприйняття. Поряд з цим учні мають прослідкувати інтеграцію даного явища з іншими науками, зокрема: з інформатикою – поняття RGB-палітри та вимоги до оформлення презентацій, постерів; хімією – способи отримання фарб в промисловості та побуті; фізіологією – особливості сприймання оком різних кольорів; ергономікою – доцільність використання гами кольорів залежно від певних умов; безпекою життєдіяльності – доцільність використання світловідбиваючих фарб та дотримання учнями правил дорожнього руху. Учням може бути запропоновано «філологічне» завдання – придумати фразу для запам'ятовування порядку кольорів українською та англійською мовами. Експериментальним шляхом учні спостерігають утворення білого (сірого) кольору зі спектру кольорів розфарбованого диску, який

обертається на валу двигуна. Тут і інтеграція з математикою – поділ кола на 7 рівних частин (за допомогою циркуля).

2. Вимірювання відносної вологості повітря.

Мета цієї роботи – навчитись вимірювати відносну вологість повітря, дослідити її вплив на організм людини. Учні, крім психрометра та гігрометра, вимірюють відносну вологість в різних локаціях школи датчиком вологості цифрової лабораторії TeslaLAB, який передає вимірювальні дані по бездротовій мережі на учнівські смартфони. Разом з тим учні вивчають норми температури та відносної вологості для експонатів музейної кімнати, архівних документів, продуктів харчування в овочесховищі тощо і роблять відповідні висновки, знайомляться із професійними захворюваннями, пов'язаними із підвищеною вологістю та недостатньою вентиляцією повітря. Кінцевим продуктом виконання цієї роботи є розроблення рекомендацій різним категоріям працівників щодо оптимальної температури, відносної вологості та вентиляції повітря в різних локаціях школи.



3. Дослідження явища електролізу.

Основною метою роботи є дослідна перевірка законів електролізу та визначення заряду електрона. Разом з цим учням може бути запропоновано дослідити застосування електролізу у хімії, біології, медицині, інших науках; хронології різних застосувань електролізу. Тут варто розглянути екологічний міні-проект «Правила утилізації батарейок та акумуляторів», промислове використання позолоти, посріблення, хромування, нікелювання, лудіння деталей. Також можна ознайомитись із основними умовами правильної експлуатації автомобільного акумулятора. За можливості учні можуть виготовити на уроках трудового навчання залізний перстень і під час STEAM-практикуму покрити його шаром міді електролітичним способом.

4. Визначення центра мас плоских тіл.

Мета роботи – навчитись визначати центр мас тіл правильної та неправильної форми. В роботі доцільно розглянути: аналітичний та експериментальний методи визначення центра мас тіла неправильної форми; дослідити взаємозв'язок центра мас та рівноваги тіла, її стійкості; практичний аспект отримання стійкої рівноваги у спорті, будівництві, акробатиці тощо; використання механізмів зі зміщеним центром мас. Також учням може бути запропоновано визначити положення центра мас тіла людини.



5. Визначення проби дорогоцінних металів.

Дану роботу можна віднести до пропедевтичних. Її мета – ознайомити учнів із поняттям проби дорогоцінного металу (на прикладі золота та срібла) та математичними

співвідношеннями, що її описують, розглянути види проб, кольори золота, можливість визначення проби в домашніх умовах, догляд за ювелірними прикрасами, вивчення алергічних реакцій на золоті прикраси; ознайомитись із поняттям золотовалютного резерву держави та ринкової ціни золота; також розглянути ювелірні прикраси в цифровому мікроскопі.

6. Дослідження поверхонь тіл в цифровий мікроскоп.

Дана робота теж є пропедевтичною і може виконуватись навіть учнями 5-6 класів. Мета роботи – ознайомитись із поверхнями різних тіл в цифровому мікроскопі, отримати їх зображення. Поверхні тіл можуть пропонуватись як вчителем, так і учнями. Також робота передбачає знайомство з цифровим мікроскопом, правилами його експлуатації та роботу з цифровими носіями даних.



Спектр робіт STEAM-практикуму може бути надзвичайно широким. Кількість міні-досліджень в роботі може змінюватися залежно від класу, тривалості проекту тощо.

Вимоги до робіт STEAM-практикуму:

- науковість та практична спрямованість завдань;
- міжпредметна інтеграція (не менше 3-х у кожній роботі);
- мейкерство у кожній роботі;
- звіт про результати роботи практикуму у формі письмового узагальнення, презентації, постеру, буклету тощо;
- формування навичок командної роботи та взаємонавчання;
- інформатизація представлення результатів роботи (масив даних, графіки, діаграми, QR-коди тощо);
- наявність робіт практикуму, які передбачають зміну локації (подвір'я школи, стадіон, підприємство, ліс, водойма тощо).

Технологічні картки робіт STEAM-практикуму можуть бути подані у вигляді традиційних інструкцій, навчальних презентацій, квестів, QR-кодів.

Для успішної реалізації STEAM-практикуму в освітньому закладі необхідне сучасне освітнє середовище, інтерактивне обладнання (конструктори, набори датчиків, STEM-лабораторії, навчальне обладнання, тощо), фокус-група активних педагогів (як правило, вчителі природничих дисциплін, математики, мистецтва, технологій), які і створюватимуть контент робіт STEAM-практикуму, і разом з активними учнями будуть генераторами нових ідей, а також супровід з боку адміністрації навчального закладу.

Варто зазначити, що за відсутності цифрового інтерактивного обладнання в навчальному закладі вчителі можуть підібрати тематику робіт STEAM-практикуму відповідно до наявних навчальних засобів природничих кабінетів, начальних майстерень тощо. Також роботи STEAM-практикуму повинні передбачати не лише навчальну діяльність в предметному кабінеті, а й навчальні екскурсії до аптеки, лікарні, на технологічні підприємства, де є реальні приклади STEAM-професій; екскурсії по дослідженню екосистем місцевої водойми, шкільного саду, парку, лісу тощо. Зрозуміло, що перелік таких робіт значною мірою залежить від наявності в освітньому

закладі цифрової метеостанції, біохімічної лабораторії, наборів фізичних датчиків тощо.

Реалізація дослідницької діяльності школярів через впровадження STEAM-практикуму може бути розглянута педагогічною радою і реалізовуватись в рамках навчальних годин різних предметів, за рахунок варіативної складової навчального плану, під час проведення наукових пікніків, навчальної практики чи Літньої школи для обдарованих учнів залежно від типу освітнього закладу, напрямків та пріоритетів його роботи.

Список літератури

1. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К.: 2007. – 220 с.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua>

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Савош В. О., Кобель Г. П., Дишко Ю. І.

кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій ВНУ імені
Лесі Українки,

valsavosh@gmail.com, grigor55@ukr.net diskoulia29@gmail.com

Результативність самостійного розв'язування фізичних задач здобувачами освіти безпосередньо залежить від обізнаності вчителів з процесом організації цього виду діяльності під час навчання та засобів, які оптимально сприятимуть формуванню в учнів необхідних знань, вмінь, способів діяльності. Поміж значного різноманіття засобів виокремлено засоби моделювання.

Під час навчання учнів розв'язуванню задач вчителі дотримуються певної послідовності дій. Очевидно, що початком діяльності із задачею є опрацювання її умови та з'ясування фізичного змісту. Саме на цьому етапі в учнів виникають значні труднощі, які в подальшому впливають на кінцевий результат діяльності. Дані психометричного аналізу результатів зовнішнього незалежного оцінювання з фізики переконливо свідчать про несформованість у здобувачів освіти вміння розв'язувати задачі (ЗНО/НМТ).

На нашу думку, використання декількох засобів моделювання та встановлення послідовності їх запровадження є однією із організаційних умов самостійного розв'язування задач здобувачами освіти. Запропонований підхід передбачає встановлення вчителем відповідності між об'єктом пізнання та 1) головним очікуваним результатом діяльності учнів; 2) навченістю й научаністю здобувачів освіти; 3) умовами, в яких організовується діяльність учнів щодо розв'язування фізичних задач; 4) можливістю візуалізації об'єкта пізнання одним або декількома засобами моделювання; 5) доцільністю використання декількох засобів моделювання з огляду на сприяння більш продуктивному перебігу процесу пізнання, оптимальному використанню інтелектуальних і часових ресурсів під час досягнення головного очікуваного результату діяльності учнів; 6) послідовністю запровадження різних засобів моделювання на основі руху від простого до складного; 7) синергетичним підсиленням результатів діяльності учнів з огляду на те, що сумарна ефективність