

УДК 373.5.016:53]:004

DOI <https://doi.org/10.32782/pet-2021-1-6>**Віктор НИКИТЮК***вчитель фізики, ОНЗ «НВК «Локачинська ЗОШ І-ІІІ ст. – гімназія» Локачинської селищної ради Володимир-Волинського району, вул. Миру, 30, смт. Локачі, Україна, 45500***Бібліографічний опис статті:** Никитюк, В. (2021) STEAM-практикум як вид інноваційної діяльності на уроках фізики. *Фізика та освітні технології*, 1, 35–38, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2021-1-6>**STEAM-ПРАКТИКУМ ЯК ВИД ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

*Розвиток гнучких навичок (критичне мислення, IT-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. Указано шляхи дослідницько-пошукової діяльності учнів на уроках фізики: навчальні проекти, міні-дослідження, лабораторні роботи, фізичний практикум, експеримент та позаурочній діяльності через науково-дослідницьку роботу в системі МАН, гурткову роботу, інтелектуальні змагання та заходи навчального характеру. Розглядається STEAM-практикум у фізиці як синтез навчального проекту та фізичного практикуму, як приклад інноваційної діяльності учнів. Роботи STEAM-практикуму можуть бути як короткотривалі, так і довготривалі залежно від складності завдань, наявності відповідного обладнання, локації дослідження, кількості учасників роботи тощо.*

*Розглянуто окремі приклади робіт STEAM-практикуму, які можна проводити на уроках фізики: Дослідження кольорової гами світла. Вимірювання відносної вологості повітря. Дослідження явища електролізу. Визначення центра мас плоских тіл. Визначення проби дорогоцінних металів. Дослідження поверхонь тіл в цифровий мікроскоп.*

*Спектр робіт STEAM-практикуму може бути надзвичайно широким. Кількість міні-досліджень в роботі може змінюватися залежно від класу, тривалості проекту тощо. Сформульовано вимоги до робіт STEAM-практикуму. Технологічні картки робіт STEAM-практикуму можуть бути подані у вигляді інструкцій, навчальних презентацій, квестів, QR-кодів тощо.*

**Ключові слова:** STEM-освіта, навчальний проект, STEAM-практикум, освітнє середовище, інтерактивне обладнання.

**Viktor NIKITYUK***Physics teacher, “Lokachi Secondary School of the 1st-3rd grades – gymnasium” of Lokachi village council of Volodymyr-Volyn district, 30 Peace St., Lokachi, Ukraine, 45500*

**To cite this article:** Nikityuk, V. (2021) STEAM-praktykum yak vyd innovatsiinoi diialnosti na urokakh fizyky [STEAM-workshop as a type of innovative activity in physics lessons]. *Physics and educational technology*, 1, 35–38, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2021-1-6>

**STEAM-WORKSHOP AS A TYPE OF INNOVATIVE ACTIVITY IN PHYSICS LESSONS**

*The development of flexible skills (critical thinking, IT-orientation, creativity, cross-industry specialization, multilingualism) is best provided by the STEAM-approach to learning, which organically intertwines science, mathematical literacy, making, technology, information and art awareness. The ways of research activities of students in physics lessons are indicated: educational projects, mini-researches, laboratory works, physical practicum, experiment and extracurricular activities through research work in the IAS system, group work, intellectual competitions and educational activities. STEAM-practicum in physics is considered as a synthesis of educational project and physical practicum, as an example of innovative activity of students. STEAM-workshop works can be both short-term and long-term, depending on the complexity of the tasks, the availability of appropriate equipment, the location of the study, the number of participants, and so on.*

*Some examples of STEAM-workshop work that can be done in physics lessons are considered: Research of light color gamut. Measurement of relative humidity. Investigation of the phenomenon of electrolysis. Determination of the center of mass of flat bodies. Determination of a sample of precious metals. Examination of body surfaces in a digital microscope.*

*The range of STEAM workshops can be extremely wide. The number of mini-studies in the work may vary depending on the class, project duration, etc. Requirements for STEAM-workshop works are formulated. Technological cards of STEAM-workshop works can be submitted in the form of instructions, educational presentations, quests, QR-codes, etc.*

**Key words:** STEM-education, educational project, STEAM-workshop, educational environment, interactive equipment.

Розвиток гнучких навичок (критичне мислення, IT-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 фізики може бути реалізована через навчальні проекти, міні-дослідження, лабораторні роботи, фізичний практикум, експеримент та позаурочній діяльності через науково-дослідницьку роботу в системі МАН, гурткову роботу, інтелектуальні змагання та заходи навчального характеру.

Успішного формування ключових компетентностей учня можна досягти шляхом впровадження в освітній процес STEAM-практикуму, провідною ідеєю дослідження якого є фізичний 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 у фізиці можна розглядати як синтез навчального проєкту та фізичного 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 STEAM-практикуму, які можна проводити на уроках фізики.

### 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.

мання 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.



Рис. 1. Дослідження кольорової гами світла

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 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.



Рис. 2. Вимірювання відносної вологості повітря

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.

**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.

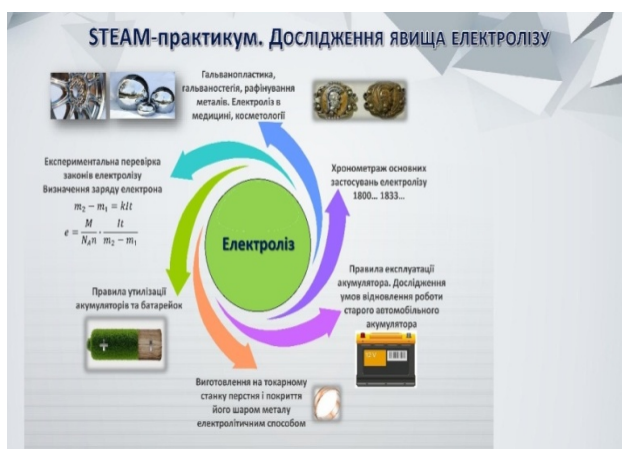


Рис. 3. Дослідження явища електролізу

Тут доцільно розглянути екологічний міні-проект «Правила утилізації батарейок та акумуляторів». 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 можна 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.



Рис. 4. Визначення центра мас плоских тіл

**5. Визначення проби дорогоцінних металів.** Мета роботи – ознайомитись із поняттям проби дорогоцінного металу (на прикладі золота та срібла) та розглянути види проб, можливість визначення проби в домашніх умовах, догляд за ювелірними прикрасами; ознайомитись із питанням золотовалютного резерву держави та ринкової ціни золота.



Рис. 5. Вивчення проби дорогоцінних металів

**6. Дослідження поверхонь тіл в цифровий мікроскоп.** 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.



Рис. 6. Дослідження поверхонь тіл в мікроскоп

Спектр робіт STEAM-практикуму може бути надзвичайно широким. Кількість міні-досліджень в роботі може змінюватися залежно від класу, тривалості проєкту 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 інструкцій, навчальних презентацій, квестів, QR-кодів тощо.

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 (можуть бути вчителі різних дисциплін), які і створюватимуть контент робіт STEAM-практикуму, і разом з активними учнями будуть генераторами нових ідей, а також супровід з боку адміністрації навчального закладу.

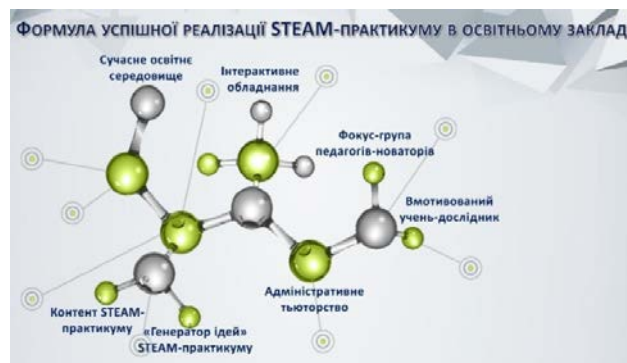


Рис. 7. Формула успішної реалізації

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

#### ЛІТЕРАТУРА:

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

#### REFERENCES:

1. Sharko, V.D. (2007) *Modern lesson: technological aspect: textbook for teachers and students*. K. [in Ukrainian].
2. Conception of development of natural mathematical education (STEM education). Accessed at: <https://zakon.rada.gov.ua> [in Ukrainian].