

Єрмакова-Черченко Н.О. Шляхи реалізації STEM-освіти при викладанні фізики у закладах середньої ланки освіти [текст] / Н.О.Єрмакова-Черченко, О.А. Черченко// International scientific and practical conference «Innovation and modern technology in the educational system: contribution of Poland and Ukraine»: Conference Proceedings, May 5-6, 2017. Sandomierz. P. 38 –42.

2. Теорія та методика навчання

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ ПРИ ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ ОСВІТИ

Єрмакова-Черченко Н.О.

кандидат педагогічних наук, старший викладач
кафедри фізики та методики її навчання
Херсонського державного університету
м. Херсон, Україна

Черченко О.А.

викладач фізики кафедри природничо-наукової підготовки
Херсонського політехнічного коледжу
Одеського національного політехнічного університету
м. Херсон, Україна

Сьогодні Україна знаходиться на шляху інтенсивного розвитку і потребує значної кількості висококваліфікованих спеціалістів в інноваційній сфері, які стануть запорукою успішного економічного розвитку та конкурентоспроможності держави у найближчому майбутньому. У зв'язку з цим актуальним є наказ МОН України №1383 від 30.12.2015 [5], який засвідчує необхідність інноваційного розвитку предметів природничо-математичного циклу, науково-дослідної роботи у навчальних закладах та упровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України.

STEM-освіта (Science – наука, Technology – технологія, Engineering – інженерія, Mathematics – математика) є одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти, яка спрямована на розвиток логічного мислення, технічної грамотності, новаторських та винахідницьких здібностей учнів, формування у них уміння вирішувати поставлені задачі. До основних цілей, що має реалізовувати STEM-освіта, входять:

- збільшення кількості школярів, що виявляють інтерес до технічної творчості, нових технологій, досліджень у міжпредметних суміжних галузях;
- розвиток умінь і формування навичок у покоління молодих інноваторів (креативність, вміння бачити і розв’язувати проблеми, вміння працювати в команді, комунікативні навички);
- підтримка наукової, технічної та інженерної складових у додатковій освіті та розширення можливостей залучення школярів до роботи у природничо-наукових та інженерних лабораторіях, надання їм доступу до сучасного обладнання та інноваційних програм;
- мотивація учнів старших класів до продовження освіти у науково-технічній та інженерній сферах, ознайомлення їх із новими технологіями;
- популяризація винахідницької та науково–дослідницької діяльності;
- проектно-орієнтоване навчання школярів під керівництвом молодих учених та інженерів, формування експертної спільноти з оцінки результатів діяльності STEM-центрів регіонального, обласного і районного рівнів;
- створення умов для адаптації і впровадження інноваційних програм, створених за участі провідних промислових і конструюючих підприємств або організацій, пов’язаних із програмами додаткової освіти школярів [5].

Згідно концепції розробників, STEM-освіта має поєднувати в собі міждисциплінарний і проектний підходи, основою для чого виступає інтеграція природничих наук і технології, інженерної творчості і математики. У зв’язку з цим навчання учнів STEM–дисциплін має передбачати застосування методик їх викладання не як самостійних, відокремлених одна від одної, а на засадах міждисциплінарної інтеграції курсів.

Аналіз літератури надав підстави стверджувати, що STEM відрізняється від традиційного вивчення природничих наук та математики інтегрованим середовищем навчання. Цей підхід засвідчує те, як наукові методи можуть бути використані в щоденному житті. Аналіз досвіду впровадження STEM-освіти в американських та європейських школах дав можливість виділити підходи до реалізації STEM-освіти в Україні:

– використання міждисциплінарних зв'язків при викладанні природничих наук та математики;

– впровадження та використання інтегрованих уроків (і навіть предметів і курсів);

– залучення учнів до виконання міжпредметних проектів, що дозволяє вивчати кожен предмет не автономно, а як одну з основних ланок, необхідних учневі для цілісного сприйняття навколишнього світу і визначення місця в ньому людини [3];

– залучення школярів до позашкільної освіти, яка передбачає підсилення практичної спрямованості знань і вмінь учнів, розвиток у них пізнавальної і творчої активності; здійснення індивідуалізації та профілізації навчання; всебічний розвиток майбутніх громадян [8];

– залучення педагогів до: поширення політехнічних знань під час вивчення дисциплін, які вони викладають; розвитку інженерних компетентностей учнів, а також до підвищення їх наукової грамотності [7].

У межах зазначених підходів були виділені види діяльності школярів, залучення до яких при вивченні фізики, надасть можливість вчителю реалізувати основні засади STEM–освіти. Серед них:

– проектувальна діяльність школярів – виконання навчальних проектів міжпредметного, практичного, прикладного та технічного змісту;

– розв'язання учнями експериментальних та міжпредметних завдань;

– конструювання та виготовлення фізичних приладів;

– використання елективних курсів, інтегрованих уроків та web-квестів.

Враховуючи зазначені види діяльності нами були розроблені відповідні завдання (на прикладі розділу «Теплові явища» у 8 класі [6]), які доцільно запропонувати учням. Нижче наведені приклади експериментальних завдань.

Завдання №1. Визначте питому теплоємність соняшникової олії.
Обладнання: калориметр, ваги, набір важків, термометр, шматок металу (теплоємність якого вже відома), посудину з водою для нагрівання металу.

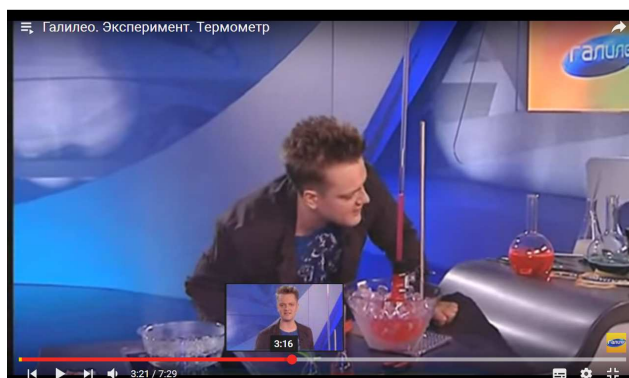
Завдання №2. Оцініть швидкість випаровування рідини. Як ви вважаєте, чи пов'язана швидкість випаровування рідини з її питомою теплою пароутворення? *Обладнання:* два блюдця, піпетка або трубочка для коктейлю, олівець, паперове віяло, спирт (одна крапля) та вода.

Завдання №3. Дослідіть залежність температури кипіння водних розчинів від їх концентрації. Необхідне обладнання підберіть самостійно.

Одним із шляхів залучення учнів до планування та виконання фізичного експерименту є відео-експеримент. Основна мета такого завдання – переглянути відео-ролик, записати мету, обладнання та порядок виконання досліду, зробити висновок, виконати запропонований дослід. При виборі відео-експериментів були використані відео-матеріали таких каналів як YouTube [1], Галілео. Експеримент [2], Наука дітям [3] та ін. Скріншоти відео-експериментів, які можна запропонувати учням наведені на рис. 1.



Двигун Стірлінга



Термометр



Гаряча і тепла вода

Конвекція

Рис. 1. Скріншоти відео-експериментів.

Узагальнюючи вищенаведене, можна стверджувати, що фізика як одна з дисциплін природничо-математичного циклу має широкі можливості у реалізації засад STEM-освіти. У перспективі подальшої роботи планується розробка web-квестів для учнів 8 класу (на прикладі розділу «Теплові явища» [6]).

Література

1. Канал YouTube. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/>
2. Канал Галілео. Експеримент. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLB00A53A722E95EF7>.
3. Канал Наука дітям. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.youtube.com/channel/UC_ruhy05BA2V_oxWjgTMlma.
4. Коваленко О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США/ О.Коваленко, О.Сапрунова// Рідна школа. - №4. - 2016. – С. 46 – 49.
5. Наказ МОН України № 188 від 29.02.2016 р «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua.
6. Фізика 7–9 класи: [Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585)] [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://mon.gov.ua/content/Освіта/fizika-08-06-2015.pdf>
7. Шарко В. Перехід на STEM-освіту як напрям модернізації шкільної і вузівської систем навчання [Електронний ресурс]. –Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/ua/ntmd/konferentsiy/suchasni-tendantsii-navchannia-prirodnycho-matematychnykh-ta-tehnolohichnykh-dystsyplin-u-zahalnoosvitnii-ta-vyshchii-shkoli/sektsiia-2/5468-perekhid-na-stem-osvitu-iak-napriam-modernizatsii-shkilnoi-i-vuzivskoi-system-navchannia>

8. Шарко В.Д. Форми організації навчальної діяльності учнів з фізики /
Методичний посібник для студентів, працівників методичних служб,
викладачів вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти. -
Херсон: Видавництво ХНТУ, 2008.- 176с