

Дахова О.І., Войнов О.Л., Белошанка О.Я.

¹ учитель-методист, фахівець вищої категорії, учитель фізики та астрономії; Ліцей №4 «Успіх» м. Краматорськ, Донецька область

ORCID 0000-0002-3165-8919

² старший учитель, фахівець вищої категорії, учитель фізики, астрономії та інформатики, Миколаївський ЗЗСО І-ІІІ ст. №3 Миколаївської міської ради Слов'янського р-ну Донецької обл.

e-mail: bytic2010@gmail.com, ORCID 0000-0002-1082-6565

³ старший викладач кафедри фізики, ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: kafedrafiziki2018@gmail.com, ORCID 0000-0001-7448-3832

STEM-ПРОЕКТ «ШКОЛА ІНЖЕНЕРІНГУ» В ЗАКЛАДІ ОСВІТИ

Стаття розглядає STEM-проект «Школа інженерінгу» в закладах загальної середньої освіти. Автори пропонують матеріал в якому застосовується нетрадиційні методичні прийоми, що допомагають підвищити інтерес до науки, техніки, поглибити знання з математики, фізики, астрономії та інших природничих дисциплін. Цей матеріал можна застосовувати при проведенні позакласних заходів в закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: *STEM-технології, освітній проект, інноваційні технології, поза-класні заходи, природничі науки, метапредметність освіти, інженерне мислення.*

Вступ

У процесі навчання фізики та астрономії найбільш оптимальними є просуване міждисциплінарний і заснований на інтересах підхід до науки, математики та технології.

Фізика — наука про природу, тому розмовляти з природою потрібно на її мові. Ми намагаємося наблизити науку, щоб забезпечити високу якість викладання природничих дисциплін. «Наука не тільки для вчених». Ми можемо дозволити собі використовувати предмети гуманітарний циклу для вивчення фізики і астрономії.

STEM-проекти спрямовані на підвищення радості інновацій та навчання через кордони предмета. Це також підтримує інтерес до науки, техніки і математики за допомогою творчих методів роботи і контекстів, які учні знаходять захоплюючими.

Основна мета фізики та астрономії — впровадити в школах новий міждисциплінарний, спільний спосіб роботи і мислення, заснований на дослідженнях і практиках, підкреслених в програмі «Нової Української школи». Сучасні тренди в освіті сприяють побудові ефективного навчального середовища і формуванню фізичної компетентності учнів.

Основна частина

STEM-освітні технології були розроблені для того, щоб вирішити проблему роз'єднаності, незв'язаності між собою різних наукових дисциплін. Метапредметність освіти дозволяє забезпечити формування цілісної картини світу у свідомості дитини. Завдяки цим технологіям в учнів формується підхід до досліджуваного предмета або явища як до системи знань про світ, вираженому в числах і фігурах (математика), у речовинах (хімія), тілах і полях (фізика), художніх образах (література, музика, образотворче мистецтво). Введення STEM-підходу дозволяє поступово, без революційних реформ спрямувати освіту назустріч новим потребам суспільства.

Якщо у великих містах діти все ж мають можливість побачити науку такою як вона є і зацікавитися нею під час наукових та мейкерських фестивалів, відвідуючи воркшопи та гуртки або завітавши до музею науки, то в маленьких містах та селах все обмежується шкільною програмою.

Тож можемо говорити як про проблему загальної конкурентоспроможності випускників.

Але найважливіше те, що зростання в середовищі в якому дитина не може розвивати свій потенціал, ба навіть спробувати себе в чомусь новому загрожує тим, що вона втратить можливість побудувати те життя, яке могла б за інших, більш сприятливих умов.

Тому ми дуже сподівались, щоб доторкнутися до світу науки, математики, інженерінга, технології змогла кожна дитина.

STEM-проект «Школа інженерінгу» — це можливість для вчителів перетворити школу на один тиждень на мейкерські та дослідницькі лабораторії, щоб зацікавити учнів наукою і дати їм поштовх до розвитку власного інженерного потенціалу.

Так вчителі Ліцею №4 «Успіх» Краматорської міської ради Каракулова Ірина (директорка ліцею та викладач англійської мови), Дахова Олена (фізик), Саматова Олена (географ, біолог), Лиманська Світлана та Святаш Олена (математики), Герасимович Лариса (інформатика), Улянова Катерина (хімік, біолог) організували та провели STEM-проект «Школа інженерінгу».

З урахуванням проведення STEM-проекту вчителі-предметники внесли зміни у свої календарно-тематичні плани. Протягом тижня були проведені засідання методичних об'єднань що до визначення мети, змісту, оформлення, підбору матеріалів до уроків, розроблені рекомендації. Обговорення нових технологій проведення уроків учителями різних кафедр ліцею дало можливість знайти нові цікаві ідеї представлення поняття «Інженерінг», нові способи зацікавити учнів дослідженням обраного поняття, здивувати несподіваними

паралелями і порівняннями. Кожен учитель цього дня на своєму уроці звернув увагу дітей на впорядкованість простору, що оточував нас, на закони Всесвіту, що створюють гармонію усередині людини і навколо нього, на важливість вивчення цих законів та використання їх в інженерної праці.

Звичайно, один лише захід не зробить із вихованців дослідників, але ми сподіваємося, що він підштовхне їх до пошуку: нової інформації; проблем, які будуть впливати і досліджувати які їм буде цікаво; можливостей, які допоможуть розвинути свої здібності. Цікавість — це те, що нам хочеться в одних учнів пробудити, а іншим допомогти хоч трохи її задовольнити.

Було круто для дітей старшого віку конструювати гідравлічні механізми. Окрім застосування законів гідравліки на практиці, учні, змогли побачити різницю в роботі систем в залежності від того, базуються вони на стисканні газів чи рідин.

Однією з навичок, якою мають володіти інженери, є вміння працювати в команді. Одна з найпростіших і найулюбленіших інженерних активностей була «Башта». Все просто — зубочистки, пластилін. Задача мінімум — побудувати башту, яка триматиме рівновагу. Максимум — щоб вона була найвищою. Але ми наповнили її ще математикою, поставив питання, як розрахувати об'єм цієї башти?

Під час уроків, учні 1–4-х класів, відвідуючи імпровізований музей, із захопленням і повагою слухали роз'яснення старшокласників відносно неймовірних з точки зору малюків фізичних, біологічних, хімічних явищ.

А з позиції освітньої, виховної, з урахуванням ефекту спадкоємності поколінь, результат цього дня був просто неоціненним. Спільна підготовка інженерних робіт, привід для співтворчості дітей і батьків, спілкування малюків і старшокласників, освоєння ними ролі наукових дослідників і експертів — все, що вмістили в себе ці незвичайні шкільні дні, надовго залишиться для дітей прикладом можливостей натхненної спільної діяльності.

Настає час, коли учні максимально фокусуються на своєму майбутньому. Ставлять собі питання: чим зайнятися в житті, як обрати професію, чи буде вона затребувана через 5-10 років, куди вступати, класична чи онлайн-освіта, український чи закордонний ЗВО, а може стартап? Принаймні ми сподіваємося що вони ставлять собі всі ці і багато інших питань. Щоб допомогти їм знайти відповіді на частину з них, а також зрозуміти чи готові вони принаймні спробувати пов'язати своє майбутнє з інженерією, ми запросили до фінального дня-виставки мейкерських робіт ЗВО нашого міста, яких просили підготувати локації та супровід доробків студентів та викладачів за темою інженерінга.

На захід були запрошені представники Донбаської національної академії будівництва і архітектури (ДонНАБА) та Донбаської державної машинобудівної академії (ДДМА).

Студенти та викладачі Академії зацікавлювали учнів інженерними спеціальностями, демонструючи роботи архітекторів та діючі моделі будівельної техніки, новітніми комп'ютерними технологіями, робототехнікою, хімічною інженерією.

Діти були в захваті від представлених експозицій. Учні обмінялися результатами інженерінгу і таким чином отримали більше досвіду, можуть вільно експериментувати з матеріалами, з яких було виготовлено моделі.

На деякий час ліцей було перетворено на дослідницькі лабораторії та локації інженерних спеціальностей.

Інноваційний та захоплюючий спосіб вивчення та закріплення учнівських знань — мініпроекти. Вони, як і повноформатні проекти, мають дослідницьке, проблемне та творче спрямування, а також сприяють усебічному розвитку школяра, формують його комунікабельність, аналітичне і стратегічне мислення, навчають помічати різницю між головними та другорядними даними.

Так в Ліцеї №4 «Успіх» Краматорської міськради був проведений День цікавої науки в форматі STEM-лабораторія під девізом «Перший крок в Космос робиться на Землі». Свій досвід об'єднали вчителі фізики, астрономії, географії, математики, інформатики, труда, малювання та іноземної мови.

Від роботи з учнями в класі рухались в різних напрямках навколо означеної мети. Так вчителі англійської мови організували переклад лабораторних робіт з астрономії та супровід їх практичного виконання. Дослідницька частина була підготовлена фізиками та географами. Математики з вчителем інформатики запропонували сучасні інструменти для розрахунку. Моделі та малюнки були виконані за допомогою вчителів труда та малювання. Ми отримали задоволення від зацікавлених дітей.

Прекрасним і просто чарівним завершенням Днів цікавої науки під девізом «Перший крок в Космос робиться на Землі» стало спостереження Зоряних Небес пізно увечері в телескоп, зроблений руками умільців гуртка астрономії Центру позашкільної роботи. Під 150-кратним збільшенням відкрив свої таємниці Юпітер і його супутники, а лазерний промінь-указка в руках знавця астрономії оживив міфічні сузір'я небесного купола, дозволив відчувати невидимі нитки, що зв'язують нас із Всесвітом.

... Людина володіє вродженим прагненням виходити за свої межі. Рух «вперед і вгору» — суть істинно Людського життя.

У минулому нас багато що може роз'єднувати. В оцінці минулого легко

знайти привід для розбрату. Сьогодні як ніколи важливо перемістити фокус своєї уваги в Майбутнє: нове, що об'єднує, яке будуюмо ми самі.

Тяга до Науки прибирає темні плями, неясності, проливає світло, стирає привід для розбіжностей. Радість розуміння наукових закономірностей надає осмисленість вибору напрямку руху, зміцнює віру у власні сили. Нехай наші діти будуть гідними наших великих першовідкривачів Зоряного Світу.

Істинне знання — це не набір наукової інформації, це її застосування в житті і для Життя. Істинне Знання отримується спільно і дбайливо передається далі – наступним. Щоб процес Творіння Нового був можливим, потрібна Наука, потрібний Інтелект, потрібна така Школа, яка запалює Зірки. Майбутнє не передбачається. Майбутнє — створюється. Вперед і вгору! До Зірок!

Висновки

STEM-технології дозволяють підвищити якість предметної роботи і зробити її реально змістовною, пов'язати з живою роботою мислення і ефективною комунікацією. Проведені проектні дні — це результативний крок у напрямку формування цілісності загальнокультурного, особистісного і пізнавального розвитку дитини, забезпечення наступності всіх ступенів освітнього процесу. Проекти дають дітям та підліткам можливість показати свій досвід та скористатися власними інтересами та творчістю. Форма і тема проекту можуть бути майже всім, про що ви можете подумати. Нам хочеться наповнити експериментуванням та майструванням весь рік!

Література

1. Указ Президента України «Про Національну доктрину розвитку освіти» від 17.04.2002 № 347/2002
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>
2. Фізика. Навчальна програма для 7–9 класів (із змінами від 07.06.17 р.)
3. Навчальна програма для 10–11 класів «ФІЗИКА і АСТРОНОМІЯ» (рівень стандарту). Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І.
4. Закон України від 13 травня 1999 р. «Про загальну середню освіту» (Стаття 13. Форми навчання).
5. «Про концепцію загальної середньої освіти» (12-ти річна школа). Постанова спільного засідання колегії Міністерства освіти і науки України і президії Академії педагогічних наук України від 22.11.2001 р. № 12/5-2.
6. *Коршунова О.В.* STEM-освіта. Професійний розвиток педагога : збірник спецкурсів / О.В. Коршунова, Н.І. Гущина, І.П. Василяшко, О.О. Патрикеева. К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. 80 с.

7. Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.2017 Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: shkola.ostriv.in.ua/publication/code781F53720D54F/list-9CBF2D9326
8. Матеріали из Википедии свободной энциклопедии. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Мобильное_обучение
9. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 н.р. URL: oblosvita.te.ua/news/2378-vprovadzhenia-stem-osvity
10. *Пиллпчук О.* «Перевернене» навчання інформатики. URL: <http://qoo.by/2Bl>.
11. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 р. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKQmc4LUd2Mm-VFckk/view>
12. *Біда Д.Д.* Інтерактивні уроки фізики. Х.: Вид.група «Основа», 2005. 96 с.
13. Дистанційний курс «Основи практичної астрономії». URL: http://www.zhu.edu.ua/mk_school/course/view.php?id=183
14. Електронні продукти LearningApps.org URL: <https://learningapps.org/display?v=pcug4mtg301>
15. *Шарко В.Д.* Сучасний урок. К.: 2006, 224 с.
16. *Пометун О., Пироженко Л.* Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод, посібник. К.: А.С.К., 2004. 192 с.

Dakhova Elena, Voinov Oleg, Beloshapka Alexander

Mykolajiv establishment of general secondary education I-III degrees No. 3 of Mykolajiv city council of Slavic district of Donetsk region, Ukraine;
Teacher Lyceum No. 4 «Uspeh», Kramatorsk, Donetsk region, Ukraine;
Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine.

STEM-project «School of engineering» in educational institutions

The article considers the STEM-project «School of Engineering» in secondary schools. The authors offer material in which unconventional teaching methods are used to help increase interest in science and technology, to deepen knowledge in mathematics, physics, astronomy and other natural disciplines. This material can be used for extracurricular activities in secondary schools.

Keywords: *STEM technologies, educational project, innovative technologies, extracurricular activities, natural sciences, meta-subject of education, engineering thinking.*