

УДК 37.022:62

DOI 10.31494/2412-9208-2021-1-1-159-170

METHODOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL ASPECTS
TEACHING ENGINEERING

МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ
ВИКЛАДАННЯ ІНЖЕНЕРІЇ

Yevheniia KRASOVSKA,
Candidate of Technical Sciences

krasovevg@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-5582-0984>

A separate structural unit "The
Professional College of
Engineering and Management of
the National Aviation University"

✉ 5-a, Metrobudivska St.,
03065 Kyiv

Євгенія КРАСОВСЬКА,
кандидат технічних наук

Відокремлений структурний
підрозділ

«Фаховий коледж інженерії та
управління НАУ»

✉ вул. Метробудівська, 5-а
м. Київ, 03065

Original manuscript received: February 03, 2021

Revised manuscript accepted: April 15, 2021

ABSTRACT

The article presents the results of practical implementation of the method of studying engineering "Try to change the world!". The purpose of the study is to theoretically substantiate the developed methodology through the results of its application. An empirical study of the application of the developed methodology was conducted during 2020 – 2021 at the Children's Academy "Futurum" of the Scientific and Methodological Center of the National Center "MANU" during training sessions on the programs "Man. World. Science" and "Language. World. Science" according to the CLIL method. The main aspects of promoting the study of engineering for the general development of the child and the main purpose of learning engineering are identified. The structure of the engineering lesson "Try to change the world!" is substantiated, pedagogical methods and means for successful implementation of the method of Studying engineering with the application of the technique "Try to change the world!" implemented through the application of both scientific knowledge and practical experience to create useful projects from everyday materials. Results. The developed method of studying engineering promotes the development of critical, creative and innovative thinking; gaining skills of analysis and search for unique and innovative solutions through experiments and prototyping. The method will allow students to learn to set goals and determine ways to achieve them, to use the experience gained outside the educational process – in real life. It is concluded that the main purpose of the method is to arouse children's interest in experimental knowledge of the world through designing and creating models with their own hands, testing and improving their inventions, as well as involve children in research and experimental activities, develop students' cognitive initiative. The curriculum is based on an iterative design process and project-based learning, so students understand the importance of engineering in the real world, are more interested in engineering, which can positively influence the choice of profession in the future.

Key words: engineering, project, prototyping, research, experiments, practical training; designing.

Вступ. Слова видатного педагога та психолога Шалви Амонашвілі «Якщо хочеш виховати в дітях сміливість розуму, самостійність як особистісну рису, то створи такі умови, щоб спалахи їх думок утворювали царство думки, дай їм можливість відчутти себе в ньому володарями» якнайліпше виявляють одне з основних завдань навчання – осучаснення, адекватність новим стандартам та вимогам сьогодення.

Міністерство освіти і науки України одним із пріоритетів своєї діяльності назвало розвиток STEM-освіти, що орієнтована на природничі науки, технології та математику. Передбачається, що STEM-освіта допомагає опанувати «навички XXI століття» та створює фундамент для професій майбутнього.

В Україні наразі відчутний суттєвий брак фахівців з інженерних спеціальностей. Інженерія – галузь людської інтелектуальної діяльності по застосуванню досягнень науки для вирішення конкретних проблем людства через створення продуктів, що підтримують якість життя. Заняття з інженерії сприяють розвитку пізнавального інтересу учнів до техніки в процесі конструювання, проектування та тестування виготовлених учнями власноруч моделей із простих підручних матеріалів.

Крім того, дослідницька діяльність розвиває логічне мислення, творчу уяву, увагу, допомагає формувати просторові уявлення дітей, вміння застосовувати набуті знання на практиці через адаптування в реальному житті із зацікавленістю на подальше вивчення інженерії та усвідомлення, наскільки привабливою і в той же час важливою може бути інженерія.

Сьогодення диктує змінення звичної форми викладання, коли заняття побудовано навколо педагога. Якщо в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема, учні набувають досвіду знаходити шляхи вирішення не в теорії, а безпосередньо через спроби та помилки, отримуючи набагато більше автономності. Застосування критичного мислення в поєднанні з отриманими науковими знаннями дозволяють дитині вирости винахідником – двигуном розвитку суспільства. Для залучення учнів до практичної діяльності є сенс розширення форм організації методів навчання, способів навчальної взаємодії та надати пріоритет засвоєнню навчального матеріалу через практичне навчання та експерименти.

Методи та методика дослідження. Сучасне покоління сьогодні стоїть перед новими складними викликами. Тож постає питання щодо відповідності освітніх підходів актуальним вимогам. Традиційні методи навчання не справляються із завданням підготовки дітей до майбутнього, тому в Україні з'являються освітні методики навчання нового типу, головною метою яких є навчити дітей швидко адаптуватися до світу, що змінюється, надати потрібні навички та виховати «гнучких» спеціалістів, готових до постійного розвитку.

Методика вивчення інженерної справи сприяє:

- розвитку критичного, творчого та новаторського мислення;
- отриманню навичок аналізу та пошуку унікальних та інноваційних рішень через експерименти та прототипування.

Складові сприяння вивчення інженерії на загальний розвиток дитини подана на рис. 1.

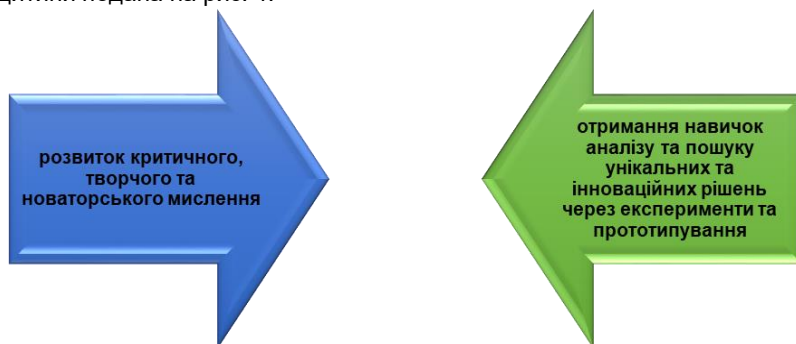


Рис. 1. Складові впливу вивчення інженерії на загальний розвиток дитини

Педагог з інженерії виступає зв'язуючим елементом в навчально-пізнавальному процесі. Він організовує, спрямовує і коригує роботу учнів, влаштовує виклики-завдання. Для реалізації на практиці своїх функцій він має володіти певною системою вмій і навичок: озброїти учнів визначеними програмою знаннями і навичками з інженерії; прийомами і методами організації учнівського колективу: одноосібна чи командна форма роботи учнів; організовувати навчальні заходи, засновані на експериментах та викликах-завданнях, технологіях та проєктах, які прив'язуються до реального світу; зацікавити дітей думати практично; готувати учнів за допомогою практичних проєктів до реалізації мети змінення та покращення світу; реалізовувати завдання, які поставлені перед ним програмою.

Компоненти мети навчання інженерії подані на рис. 2.

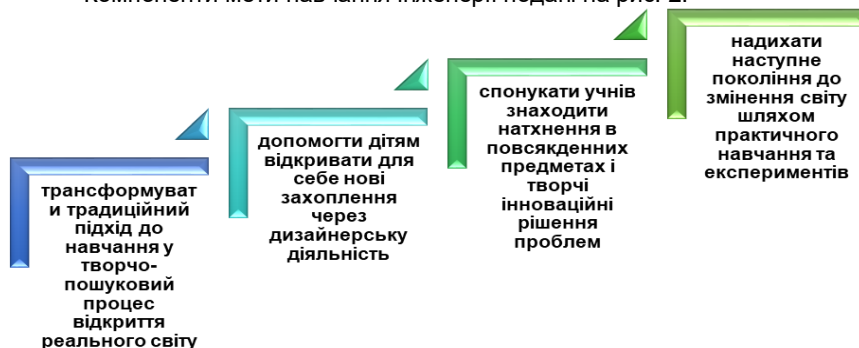


Рис. 2. Компоненти мети навчання інженерії

Практично всі зручності в нашому повсякденному житті стали можливі завдяки інженерним технологіям. В основі вивчення інженерної справи лежать нові ідеї і способи мислення через практичне навчання

та експерименти. Навчання за цією методикою спонукає молодь досліджувати інженерну справу і розуміти важливість практичних експериментів та переваги невдач, які виникають при тестуванні макетів. Процес прототипування змушує дітей думати практично і дає їм можливість дізнатися про інженерні винаходи.

Заняття з інженерії покликані спонукати учнів знаходити натхнення в повсякденних предметах через творчі інноваційні підходи до рішення проблем. Техніка життєво необхідна для нашого повсякденного життя. Існує багато різних типів інженерів. Їх набори навичок можуть бути дуже різноманітні, але всі вони мають одне спільне: використовують свої знання з науки, техніки, інженерії, математики, творчості та мислення для вирішення проблем.

Для досягнення поставленої мети вивчення інженерії заняття передбачає визначену структуру. Структура заняття з інженерії «Спробуй змінити світ!» подана на рис. 3.



Рис. 3. Структура заняття з інженерії «Спробуй змінити світ!»

Етапи заняття з інженерії «Спробуй змінити світ!» та види діяльності на кожному етапі подано в табл. 1.

Таблиця 1

Етапи заняття з інженерії «Спробуй змінити світ!» та види діяльності на кожному етапі

№	Етап	Види діяльності/активності
1.	Фокус заняття	Призначення-мета заняття, зв'язок з інженерією, аналіз життєвих ситуацій, ключові слова, надихання учнів на змінення світу з метою покращення

2.	Мотивація	Ілюстративний матеріал, мінілекція педагога, інтелектуальні дидактичні ігри та вправи, проведення експериментів та дослідів, мозковий штурм, словник термінів, мультимедійний контент, презентація матеріалу, дискусія.
3.	Виклик-завдання	Постановка проблеми-виклику з обмеженими критеріями для вирішення, визначення форми роботи: одноосібне виконання, командна робота або робота в парах.
4.	Дизайн	Готовність прийняти виклик. Перелік запропонованих матеріалів. Пошук рішення для розв'язання проблеми та вибір найкращого.
5.	Прототипування/ розробка	Створення прототипу/власного проєкту учнями з запропонованих матеріалів.
6.	Тестування	Ітеративна перевірка проєкту, відповідно до заданих критеріїв та обмежень
7.	Редизайн/вдосконалення	Пошук та усунення несправностей. Оптимізація та вдосконалення проєкту.
8.	Оцінка діяльності	Систематизація, узагальнення та інтерпретація основних ідей заняття, аналіз результатів і оцінення та самооцінка роботи учнів, виявлення незрозумілого матеріалу, обговорення змін та додаткових можливостей проєкту, мозковий штурм для закріплення отриманих знань
9.	Відбиття результатів	Обмін досвідом і новою інформацією з батьками та друзями, створення фотогалереї натхнення, творче завдання додому.

Дослідження через експеримент – основна складова будь-якого заняття з інженерії за методикою «Спробуй змінити світ!». Під час дослідження теми учні мають опанувати всі або більшість загальних умінь: самостійно формулювати проблему дослідження; висловлювати версії; визначати способи перевірки версій та закономірності; встановлювати способи підтвердження чи спростування версій; робити висновки.

Командна робота все частіше займає пріоритетне місце в списку обов'язкових життєвих умінь. Командна робота – це сукупність особистісних якостей і професійних навичок кількох людей.

Автор книги «Робота в команді. Що необхідно знати кожному лідеру» Джон Максвелл упевнений, що навіть найталановитіша людина не здатна зробити велике відкриття самостійно, без допомоги інших: «Спробуйте уважно розглянути хоча б одну по-справжньому значущу подію в історії

людства, вчинену якоюсь людиною поодинці, і ви переконаєтеся, що будь-які досягнення є результатом колективних зусиль».

Одним із завдань методики є навчання учнів працювати в команді. Діти проходять усі стадії розвитку і формування команди:

- знайомство;
- довіра;
- злиття;
- індивідуалізація або агресія;
- зріла група.

На етапі злиття формується назва команди, відбувається розподіл ролей, визначаються правила та принципи. Далі в команді визначаються групові ролі: дослідник ресурсів, натхненник команди, генератор ідей, аналітик, координатор, контролер, реалізатор задач. Унаслідок таких процесів відбувається самовдосконалення дитини, побудова плідних взаємовідносин з іншими дітьми на основі активної свідомості, оптимізму і емпатії (Кремень, 2009: 45).

Навіть якщо учні ще не мають наміру зробити велике відкриття, це не означає, що їм не варто знайомитися з принципами роботи в команді. Адже ця навичка як фундамент стає міцною основою для майбутнього. У команді можна навчитися знаходити спільну мову, бачити свої сильні і слабкі сторони та по-різному оцінювати одне й те ж явище.

Для успішної реалізації методики «Спробуй змінити світ!» необхідним є використання відповідних педагогічних прийомів та засобів (рис. 4).



Рис. 4. Педагогічні прийоми та засоби для успішної реалізації методики «Спробуй змінити світ!»

Через вступну бесіду педагог привертає увагу до теми заняття.

Мозковий штурм на початку заняття полягає у постановці учням ряду запитань або формулюванні у учнів ряду можливих ідей за темою заняття із заохоченням всіх ідей з метою стимулювання активності. Мозковий штурм в кінці заняття дозволяє узагальнити ключові питання, має на меті виявити незрозумілий матеріал.

Застосування мультимедійного контенту – сучасна, цікава та корисна форма подання матеріалу.

Експерименти та дослідження з повсякденними матеріалами зацікавлюють учнів наукою без використання спеціального дорогого обладнання для пояснення багатьох явищ та природних процесів,

спонукають учнів до творчого вирішення проблем, що виникають у різних життєвих ситуаціях.

Дидактична ігра та вправи – одна з форм реалізації освітніх завдань, яка відкриває дітям широкий простір для самостійного пізнання світу, навчає практично застосовувати знання та вміння, креативно мислити.

Проблемна ситуація зацікавлює, активізує мислення і залучає дітей до активної конструктивної діяльності.

Прототипування або конструювання з використанням технологічних карт та інструкцій пропонує учням роботу за схемами для вирішення завдання-виклику.

Для підвищення ефективності навчання необхідно грамотно поєднувати використання технічних засобів навчання з застосуванням наступних методів (рис. 5):

– пояснювально-ілюстративний метод – подання інформації учням різними словесними та наочними способами;

– евристичний метод – метод творчої діяльності;

– проблемний метод – постановка проблеми педагогом і самостійний пошук її вирішення учнями;

– програмований метод – встановлення набору операцій, які необхідно зробити учням в ході виконання практичних завдань;

– репродуктивний метод – відтворення знань і способів діяльності за прикладом педагога або за схемою;

– частково-пошуковий метод – вирішення проблемних завдань за допомогою педагога;

– пошуковий метод – самостійне рішення проблем учнями;

– метод проблемного викладу – постановка проблеми педагогом, рішення її самим педагогом, співучасть учнів при вирішенні.

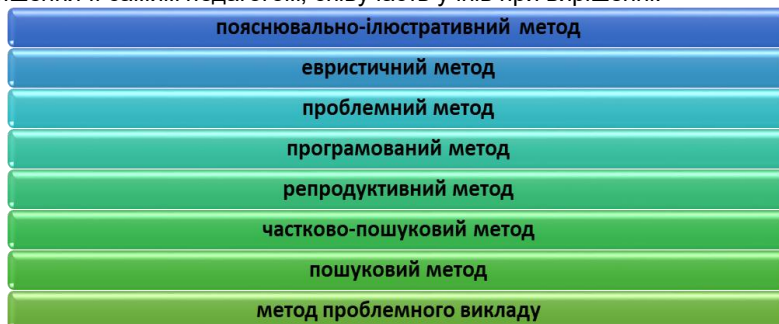


Рис. 5. Методи навчання при застосуванні методики «Спробуй змінити світ!»

Важливо виділити навчальні дії, які формуються в результаті освітнього процесу при вивченні інженерії (рис. 6).



Рис. 6. Навчальні дії, які формуються в результаті освітнього процесу при вивченні інженерії

Завдання сучасного педагога – спланувати навчальний процес таким чином, щоб забезпечити його пошуковий та дослідницький характер через упровадження інноваційних технологій навчання з метою формування життєвих компетентностей у дитини.

Важливим принципом в методиці «Спробуй змінити світ!» для заняття інженерією є розподіл часу на занятті. Діаграма розподілу часу на занятті інженерією подана на рис. 7.

Для ефективної роботи педагога необхідне методичне забезпечення:

- програма занять з інженерії;
- сценарії занять з інженерії;
- мультимедійний контент;
- завдання для виконання практичних робіт;
- завдання для виконання самостійної роботи учнів.

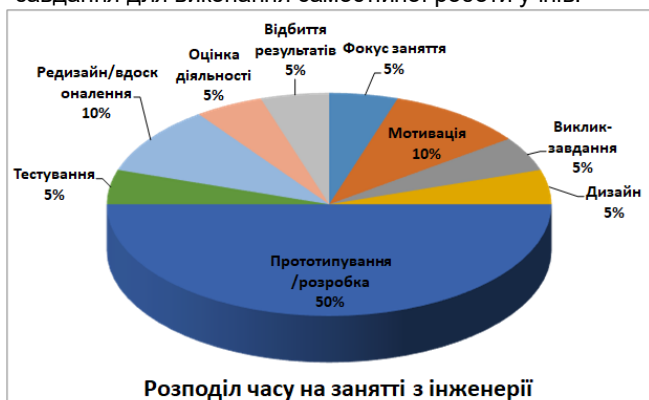


Рис. 7. Діаграма розподілу часу на занятті інженерією

Результати. Емпіричне дослідження застосування розробленої методики проводилося упродовж 2020 – 2021 р. у Дитячій академії «Футурум» – навчальному центрі для наймолодших науковців Науково-методичного центру НЦ «МАНУ при проведенні навчальних занять за програмами «Людина. Світ. Наука» та «Мова. Світ. Наука» за методикою CLIL.

Педагог Дитячої академії «Футурум» володіє величезною кількістю освітніх методик, в рамках яких учні занурюються кожен раз в нестандартну атмосферу і вчать вирішувати поставлені завдання.

Впровадження методики «Спробуй змінити світ!» дозволяє:

- поглянути на науку по-новому;
- заохочувати молодь до науки;
- прививати дітям любов до науки через натхненні дослідження;
- сприяти появі видатних освічених геніїв в країні;
- вчить дітей не здаватись та цінувати себе;
- змінювати світ на краще.

Навчання за методикою дозволяє розвинути у дітей навички створювати власні прототипи, розробляти, проектувати вироби за власним задумом та дизайном, конструювати, що розвиває інтерес до технічних наук. Проблеми, які виникають при проектуванні, спонукають дітей на вдосконалення і модернізацію власних проєктів, що в подальшому навчить їх приймати складні рішення в безвихідних ситуаціях.

На заняттях з інженерії в Дитячій академії «Футурум» навчають і виховують, відкривають можливості кожної дитини, допомагають їй розвивати власні здібності. Застосування методикою під час вивчення інженерії створює додаткову мотивацію до навчання – учні добре засвоюють матеріал через те, що це їм цікаво.

Висновки. Розроблена методика з інженерії «Спробуй змінити світ!», як популяризатор науки, дозволить учням самостійно навчитися ставити цілі і визначати шляхи їх досягнення, використовувати набутий досвід за рамками освітнього процесу – в реальному житті через особливий підхід до вивчення наукових фактів, проведення експериментів, лайфхаки. Навчальна програма заснована на ітеративному процесі проєктування і проєктному навчанні, завдяки чому учні розуміють важливість інженерії в реальному світі, більше цікавляться інженерією, що може позитивно вплинути на вибір професії у майбутньому.

Основна мета застосування методики – викликати у дітей інтерес до дослідного пізнання світу через конструювання та створення моделей своїми руками, тестування та вдосконалення своїх винаходів, а також залучити дітей до дослідницько-експериментальної діяльності, розвивати пізнавальну ініціативу учнів у процесі конструювання. Юні винахідники і дослідники отримують можливість презентувати свої винаходи, результати досліджень та нові продукти.

Неформальні принципи проведення занять із застосуванням методики «Спробуй змінити світ!» сприяють розвитку комунікативних навичок, розвивають здібності взаємодії, самостійність при прийнятті

рішень, розкривають творчий потенціал учнів та вчать працювати в команді. Залучення молоді до досліджень в інженерній галузі, обмін початковими інженерними знаннями, розвиток нових науково-технічних ідей дозволить створити необхідні умови для високої якості освіти за рахунок використання в освітньому процесі нових педагогічних підходів. Розуміння феномена технології, знання інженерних законів дозволить у подальшому житті бути конкурентоспроможним і знайти своє місце в сучасному житті.

Методика «Спробуй змінити світ!» із застосуванням технічної творчості дає поштовх сучасній освіті відмовлятися від традиційного навчання на користь виконання експериментів та проєктів, що надасть можливість здобувачам освіти володіти не лише інженерно-технічними знаннями, але бути креативними, творчими і винахідливими особистостями.

Література

Гончарова Н.О. Використання ігрових технологій в STEM-освіті / Н.О. Гончарова // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2016. – Вип. 88. Частина 2.

Петрунько О.В. Проблеми впровадження освітніх інновацій в Україні: [Електронний ресурс] / Режим доступу до статті: http://www.psyh.kiev.ua/Петрунько_О.В._Проблеми_впровадження_освітніх_інновацій_в_Україні

Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура: [монографія] / за ред. В.Г.Кременя. - К.: Педагогічна думка. – 2009.

STEM – образование в Украине: Перспективы развития. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://womo.com.ua/stem-obrazovanie-vukraine-perspektivy-razvitiya/>

Лист № 869-16/02.2 МОІППО щодо впровадження STEM-освіти в загально освітніх навчальних закладах від 05.10.2015 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>

Проект Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України.

STEM-освіта: готувати до інновацій / Дмитро Шулікін // «Освіта України». Офіційне видання Міністерства освіти і науки України. – 2015 рік. – № 26.

Територіальні відділення Малої академії наук України у цифрах і фактах / [упоряд. С. О. Лихота [та ін.]. – К., 2012.

Building a science, technology, engineering and math agenda. [Електронний ресурс] // National Governors Association (NGA). 2007. URL: <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF>.

Bybee R. W. The case for STEM education: Challenges and opportunities. [Електронний ресурс] // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>.

Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executive summary. [Електронний ресурс]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf>.

Dugger W. E. Evolution of STEM in the United States. [Електронний ресурс] / 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia. 2010. URL: <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>.

Pitt J. Blurring the boundaries – STEM education and education for sustainable development. [Электронный ресурс] // Design and Technology Education: An International Journal. 2009. № 14 (1). С. 37–48. URL: <http://ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/view/201/176>.

Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget (White House Office of Science and Technology Policy). [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf> svobodnyi.

References

Goncharova NO The use of game technologies in STEM-education / NO Goncharova // New learning technologies: scientific method. zb. / Institute of Innovative Technologies and Content of Education of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – K., 2016. – Vip. 88. Part 2.

Petrunko OV Problems of implementation of educational innovations in Ukraine: [Electronic resource] / Mode of access to the article: http://www.psyh.kiev.ua/Petrunko_OV_Problems_of_implementation_of_educational_innovation_in_Ukraine

Phenomenon of innovations: education, society, culture: [monograph] / ed. VGKremenyia. - K.: Pedagogical thought. – 2009.

STEM – education in Ukraine: Development prospects. [Electronic resource]. Access mode: <http://womo.com.ua/stem-obrazovanie-vukraine-perspektiviyi-razvitiya/>

Letter № 869-16 / 02.2 MOIPPO on the implementation of STEM-education in general educational institutions from 05.10.2015 [Electronic resource] – Access mode: <http://osvita-krda.mk.ua>

Project of the National Strategy for Education Development in Ukraine for 2012-2021 [Electronic resource] / Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine.

STEM-education: to prepare for innovations / Dmytro Shulikin // "Education of Ukraine". Official publication of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – 2015. – № 26.

Territorial branches of the Small Academy of Sciences of Ukraine in figures and facts / [order. SO Likhota [etc.]. – K., 2012.

Building a science, technology, engineering and math agenda. [Электронный ресурс] // National Governors Association (NGA). 2007. URL: <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF>.

Bybee R. W. The case for STEM education: Challenges and opportunities. [Электронный ресурс] // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>.

Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executive summary. [Электронный ресурс]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf>.

Dugger W. E. Evolution of STEM in the United States. [Электронный ресурс] / 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia. 2010. URL: <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>.

Pitt J. Blurring the boundaries – STEM education and education for sustainable development. [Электронный ресурс] // Design and Technology Education: An International Journal. 2009. № 14 (1). С. 37–48. URL: <http://ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/view/201/176>.

Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget (White House

Office of Science and Technology Policy). [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf> svobodnyi.

АНОТАЦІЯ

У статті представлено результати практичної реалізації методики вивчення інженерної справи «Спробуй змінити світ!». **Мета** дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні розробленої методики через результати її застосування. Емпіричне дослідження застосування розробленої методики проводилося упродовж 2020 – 2021 р. у Дитячій академії «Футурум» Науково-методичного центру НЦ «МАНУ при проведенні навчальних занять за програмами «Людина. Світ. Наука» та «Мова. Світ. Наука» за методикою CLIL. Визначено основні аспекти сприяння вивчення інженерії на загальний розвиток дитини та основну мету навчання інженерії. Проведено обґрунтування структури заняття з інженерії «Спробуй змінити світ!», визначено педагогічні прийоми та засоби для успішної реалізації методики. Вивчення інженерної справи із застосуванням методики «Спробуй змінити світ!» реалізується через застосування як наукових знань, так і практичного досвіду для створення корисних проєктів з повсякденних матеріалів. **Результати.** Розроблена методика вивчення інженерної справи сприяє розвитку критичного, творчого та новаторського мислення; отриманню навичок аналізу та пошуку унікальних та інноваційних рішень через експерименти та прототипування. Методика дозволить учням самостійно навчитися ставити цілі та визначати шляхи їх досягнення, працювати в команді, використовувати набутий досвід за рамками освітнього процесу – в реальному житті. Зроблено **висновок**, що основна мета застосування методики – викликати у дітей інтерес до дослідного пізнання світу через конструювання та створення моделей своїми руками, тестування та вдосконалення своїх винаходів, а також залучити дітей до дослідницько-експериментальної діяльності, розвивати пізнавальну ініціативу учнів. Навчальна програма заснована на ітеративному процесі проєктування і проєктному навчанні, завдяки чому учні розуміють важливість інженерії в реальному світі, більше цікавляться інженерією, що може позитивно вплинути на вибір професії у майбутньому.

Ключові слова: інженерія, проєкт, прототипування, дослідження, експерименти, практичне навчання; конструювання.