

8. Hung H. T., Yang J. C., Hwang G. J., Chu H. C., Wang C. C. A scoping review of research on digital game-based language learning. *Computers & Education*. 2018. № 126. P. 89–104. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.001>
9. Klopfer E., Thompson M. Game-based learning in science, technology, engineering, and mathematics. *Handbook of game-based learning*. The MIT Press. 2020. P. 387–408.
10. Lamb R. L., Annetta L., Firestone J., Etopio E. (A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations. *Computers in Human Behavior*. 2018. № 80. P. 158–167. URL: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.040>
11. Li M. C., Tsai C. C. Game-based learning in science education: A review of relevant research. *Journal of Science Education and Technology*. 2013. 22 (6). P. 877–898. URL: <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9436-x>
12. National Science Board *Science and engineering indicators*. Arlington, VA: National Science Foundation. 2016. URL: <https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/report>
13. Nietfeld J. L. Predicting transfer from a game-based learning environment. *Computers & Education*. 2020. № 146. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103780>
14. Plass J. L., Homer B. D., Mayer R. E., Kinzer C.K. Theoretical foundations of game-based and playful learning. *Handbook of game-based learning*. The MIT Press. 2020. P. 3–24.
15. Renninger K. A., Costello Kensey C. N., Stevens S. J., Lehman D. L. Perceptions of science and their role in the development of interest. *Interest in mathematics and science learning*. 2015. American Educational Research Association. P. 93–110. URL: www.jstor.org/stable/j.ctt1s474j0
16. Riopel M., Nenciovici L., Potvin P., Chastenay P., Charland P., et al. Impact of serious games on science learning achievement compared with more conventional instruction: An overview and a meta-analysis. *Studies in Science Education*. 2019. 55 (2). P. 169–214. <https://doi.org/10.1080/03057267.2019.1722420>
17. Ryan R. M., Rigby C. S. Motivational foundations of game-based learning. *Handbook of game-based learning*. The MIT Press. 2020. P. 153–176.
18. Shin D. D., Lee M., Ha J. E., Park J. H., Ahn H. S., Son E., Chung Y., Bong M. Science for all: Boosting the science motivation of elementary school students with utility value intervention. *Learning and Instruction*. 2019. № 60. P. 104–116. URL: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.003>
19. Simpkins S. D., Davis-Kean P. E., Eccles J. S. Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*. 2006. 42 (1). P. 70–83. URL: <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.70>
20. Thompson C. G., Gillern S. V. Video-game based instruction for vocabulary acquisition with English language learners: A Bayesian meta-analysis. *Educational Research Review*. 2020. № 30. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100332>
21. Tsai Y. L., Tsai C. C. A meta-analysis of research on digital game-based science learning. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2020. 36 (3). P. 280–294. URL: <https://doi.org/10.1111/jcal.12430>

Дмитро ЛИТВИНЕНКО

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНІЙ ОСВІТНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ

Сьогодні розрив між сучасною освітньою системою та потребами реального сектору економіки збільшується. Шкільна система освіти покликана дати базові

знання, вона є досить інерційною, на неї покладаються великі надії, тому повинна швидко реагувати на всі нинішні запити суспільства. «Стратегія сталого розвитку в умовах глобалізації ґрунтується на амбітній меті досягнення європейських стандартів життя та зміцнення авторитету на міжнародній арені. Швидкий розвиток технологічних процесів, IT-галузі, робототехніки, нанотехнологій призводить до потреби у фахівцях, здатних до комплексної науково-інженерної діяльності. Сьогодні актуальним є вирішення питання щодо надання якісної освіти учням із технічних дисциплін», – зазначає Директор Інституту Модернізації змісту освіти Євген Баженок.

Розвиток STEM-освіти є пріоритетним і відбувається на усіх ланках здобуття освіти в Україні. Впровадження здійснюється на базі різноманітних онлайн-платформ, STEM-центрів, лабораторій, а також шляхом проведення всіяких фестивалів, квестів, конкурсів, змагань, хакатонів, екскурсій і практикумів.

Протягом останніх п'яти років STEM упевнено утримує позиції серед освітніх брендів, акцентує увагу вчителів, науковців і методистів.

Впровадження STEM-технологій допоможе учням та здобувачам стати творчими, ідейними, цілеспрямованими та бути надійними частинками команди та суспільства.

Розкриємо основні перспективи розвитку STEM-освіти та STEM-технологій в Україні, які передбачають:

- ефективне інтегрування системи освіти до європейського та світового освітнього простору;
- популяризацію науково-технічних, високотехнологічних, інженерних професій;
- досягнення гендерної рівності в науковій, технологічній та інженерній сферах;
- рівний доступ до здобуття STEM-освіти та високотехнологічних професій здобувачам з особливими потребами;
- поширення методів, форм роботи зарубіжних і вітчизняних педагогів-новаторів;
- представлення досягнень і результатів проектної, наукової, дослідницької та винахідницької творчості здобувачів освіти;
- залучення педагогів і здобувачів до активного вивчення іноземних мов, насамперед англійської, як мови міжнародної науки та STEM;
- втілення новітніх технологій, програм і методологій у загальноукраїнський освітній процес.

Необхідно зазначити, що в Україні вже успішно функціонують STEM-центри. Перші з них почали працювати в Києві, Дніпрі, Черкасах, Запоріжжі, Кропивницькому та Полтаві. Проведене Державною науковою установою «Інститут модернізації змісту освіти» опитування на початку 2021 року показало, що в Україні працює понад 150 STEM-центрів і лабораторій.

У системі загальної середньої освіти STEM-технології реалізуються в рамках програм освітньої робототехніки, спрямованих на підвищення мотивації учнів до участі у діяльності організацій технічної творчості, де вони можуть сформувати інженерно-технічні компетенції, вивчити сучасні цифрові технології, реалізувати інтерес до математики, природничих наук та науково-дослідної роботи, а також розвинути здатність мислити критично, працювати як у команді, так і самостійно.

До таких освітніх практик можна віднести:

- програму з основ робототехніки як компонент освітньої програми предметної галузі «Технологія» в основній школі;
- програми інженерних класів у школах;
- уроки робототехніки у початковій та основній школах;

- олімпіади, конкурси, змагання для школярів з інженерних напрямків.

Вивчення природничих наук вибудовується відповідно до проєктного підходу в міжпредметній логіці та передбачає освоєння предметного змісту через проєкти, в яких головним чином інтегровано наукове знання та проєктування, інформаційні технології та математичні розрахунки [3].

Діапазон розуміння терміну «проєкт» у цьому контексті дуже широкий і в рамках даної реалізації «навчальний проєкт» є скоріше варіантом практичного завдання проблемного характеру, вирішення якого група учнів шукає самостійно, спираючись при цьому не на покрокову інструкцію, а на питання відкритого типу.

Проєкт передбачає проведення досліджень, що включають постановку дослідницького питання, формулювання гіпотези, розробку методики дослідження, збирання, подання та аналіз даних.

Зміст предметів загалом відповідає зразковій програмі основної загальної освіти. Розподіл тем і розділів за роками навчання слідує за логікою міжпредметних зв'язків, на яких побудовано вивчення природничих наук в цілому [1].

Предметні знання не повідомляються учням у готовому вигляді у традиційному форматі пояснення нового матеріалу чи читанні підручника. Вони інтегровані у змісті практичних завдань, саму тематику яких визначено програмою навчання.

З практичної орієнтації освітнього процесу щодо природничих наук істотно змінюється й роль педагога.

Відсутність фронтальних форм роботи (пояснень нового матеріалу, перевірки домашніх завдань, опитувань, обговорень) призводить до того, що вчитель перестає бути основним джерелом інформації та головною дійовою особою освітнього процесу. Діти працюють у міні-групах по 2–4 особи, з високим ступенем самостійності виконуючи завдання, розміщені в інформаційному середовищі школи. Вчителі грають роль помічників, тьюторів, організаторів групової роботи. Їм належить функція спостереження за поточною роботою учнів та її оцінки, надання своєчасної допомоги та зворотний зв'язок.

Особливу роль реалізації концепції природничої освіти школи грає спеціально спроектована освітнє середовище. У школі немає поділу на кабінети хімії, фізики, біології. Є 4 великі простори, спеціалізовані на вирішенні певних завдань.

Важливо наголосити, що працювати з концепцією STEM-освіти здатні лише педагоги, які отримали спеціальну підготовку або пройшли додаткове професійне навчання, і готові працювати в єдиній системі природничих навчальних дисциплін та технологій. Тому на сьогодні у зв'язку з динамічним розвитком STEM-технологій, гостро постає питання про підготовку таких педагогів [2].

Таким чином, реалізація STEM-технологій у сучасній освітній системі України STEM-технології в освіті є дуже важливим кроком, оскільки у процесі навчання учень не просто сприймає інформацію, а генерує цікаві ідеї та відразу втілює їх у життя, навчається планувати свою діяльність, виходячи з поставленого завдання і наявних ресурсів. STEM-освіта забезпечує цілеспрямоване створення зв'язків між навчальним процесом і викликами сучасного світу в аспекті розвитку природних здібностей учня, усуває розрив між теоретичними знаннями та їх практичним втіленням.

Список використаних джерел

1. Єрмоленко А., Кулішов В., Шевчук С. Розвиток інноваційної компетентності сучасного педагога професійної школи. Імідж сучасного педагога. 2020. № 5 (194). С. 52–57.
2. Інноваційні освітні технології: навчально-методичний посібник /упорядник Л.М. Прокопів. Івано-Франківськ, 2020. 172 с.

3. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / За заг. редакцією Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.

Євгеній БАКЛИЦЬКИЙ

ЗАСТОСУВАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Актуальність теми дослідження обумовлена тим фактом, що у світі за останній час з'явилося багато різноманітних інновацій, і саме вони відіграють важливу роль в освітній індустрії, пов'язаної з інтелектуальною працею. Інформаційно-комунікаційні технології, що виступають важелями національного економічного розвитку в багатьох країнах світу, зазнають змін у сучасному світі. Природні тенденції впливають на розвиток системи освіти, і тому в освітньому середовищі необхідні глобальні зміни. Наприклад, якщо раніше, розвивався математичний напрям та технології, то на сьогодні необхідно включити до навчального плану як художні, так і творчі дисципліни.

Технологія – 1) у перекладі із грецького "techne" – мистецтво, майстерність, уміння й сукупність методів обробки; 2) сукупність прийомів, застосовуваних у будь-якій справі; 3) сукупність способів обробки чи переробки матеріалів, інформації, виготовлення виробів, проведення різних виробничих операцій, надання послуг тощо [2, с. 71].

STEM-технології вперше з'явилися у Сполучених Штатах Америки. Деякі навчальні заклади вирішили об'єднати природничі науки, математику, технічні науки та інженерну справу. Пізніше додався ще один напрямок – мистецтво (art). Педагоги в американських школах вважають, що знання цих дисциплін допоможе учням стати в майбутньому висококваліфікованими фахівцями [1]. Відповідно до Концепції Нової української школи, випускник школи має бути особистістю, патріотом та інноватором – «людиною, яка здатна змінювати навколишній світ, розвивати економіку, конкурувати на ринку праці й навчатися впродовж життя» [3, с. 4].

У Новій українській школі виокремлюємо три рівні освіти – початковий рівень, базовий рівень, профільний рівень.

Завданням початкової освіти є – спонукати дитину до бажання отримувати знання, до самостійних досліджень, до створення своїх найпростіших проектів.

Завданням базового рівня є – зацікавити учнів природничо-математичними науками, навчити застосовувати наукові технології на практиці для вирішення основних завдань.

Завданням профільного рівня є – сприяти правильному вибору майбутньої освіти: науково-дослідна діяльність, змагання, проекти, розробки стартапів.

Сучасні учні Нової української школи перебувають у змішаному середовищі, де вони поринають у світ науки та засвоюють наукові методи під час їх практичного застосування. Основною метою шкільної освіти є передача знань та застосування нової інформації у процесі мислення та творчості. Навчання у контексті STEM-технологій – це поєднання отриманих знань із практичними навичками, тому що знання, які перевірені на практиці, є найбільш цінними. На сьогодні у школярів є додаткові освітні напрями: програмування, робототехніка та моделювання. Проте дослідники цього напрямку вважають, що знання в галузі технологій та науки дуже низькі і в Новій українській школі необхідна міждисциплінарна взаємодія з іншими освітніми дисциплінами.

Необхідно зазначити, що в сучасному світі учні повинні мати багато навичок, які вважаються прогресивними навичками XXI століття. Суть цієї концепції полягає в тому, що людина в сучасному світі має вміти критично мислити та мати практичні навички: