

УДК [373.51 «312» (477) + 50]: 004:371.5 (045)
DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863.3/27.203683>

Леся КОЛТОК,
orcid.org/0000-0001-7560-4296
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри педагогіки і методики початкової освіти
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
(Дрогобич, Україна) lesia_koltok@ukr.net

Наталія ІВАНІК,
orcid.org/0000-0002-2833-3304
студентка магістратури
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
(Дрогобич, Україна) nataliaivanyk97@gmail.com

УПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

В останні роки в Україні спостерігається бурхливий розвиток комп'ютерних технологій, IT-сфери, нанотехнологій, робототехніки. Цей процес є необхідною умовою для реформування та розвитку освіти у відповідь на суспільні вимоги. Тобто технологізація багатьох сфер громадської діяльності вимагає від держави створити сприятливі умови для підготовки кваліфікованих працівників. Через кілька років найпопулярнішими професіями будуть інженер, програміст, аналітик, технік з робототехніки, IT, біо- та нанотехнології. Ці напрями навчання охоплюють STEM-освіту, яку можна впровадити в початковій школі.

Наука, технології, інженерія та математика, STEM – термін, що використовується для об'єднання цих навчальних дисциплін. Інтеграція, дослідження та розробки є основними принципами STEM. У статті висвітлено основні завдання на шляху реалізації цих принципів у навчальному процесі Нової української школи. Такими завданнями є: підготовка вчителів, оновлення матеріально-технічного та навчально-методичного забезпечення, організація педагогічного процесу на основі партнерства вчителів, учнів і батьків.

Цікавим інструментом для STEM і Нової української школи є використання конструктора Lego. Із цією метою в навчальний процес була впроваджена міжнародна програма «Шість цеглинок». Lego-проекування розвиває дрібну моторику рук, увагу, пам'ять, критичне мислення, комунікативні навички, підвищує мотивацію до навчання, формує просторові ідеї в дітей, уміння працювати в команді (групі), у парах. STEAM – це універсальний підхід, орієнтований на практику, що дозволяє впоратися з викликами будь-якої складності. Водночас діти практично реалізують свої знання.

Ключові слова: STEM-освіта, Нова українська школа (НУШ), інтеграція, дослідницько-проектна діяльність, компетентність, початкова освіта, Lego.

Lesia KOLTOK,
orcid.org/0000-0001-7560-4296
Candidate of Science in Science, Associate Professor,
Associate Professor of Pedagogy and Methods of Primary Education Department
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University
(Drohobych, Ukraine) lesia_koltok@ukr.net

Natalia IVANIK,
orcid.org/0000-0002-2833-3304
Master Student
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University
(Drohobych, Ukraine) nataliaivanyk97@gmail.com

IMPLEMENTATION OF STEM-EDUCATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

In recent years, there has been a rapid development of computer technologies, IT sphere, nanotechnology, robotics in Ukraine. This process is a prerequisite for reforming and developing education in response to societal demands. That is, the technologicalisation of many spheres of public activity requires the state to create favorable conditions for the training

of skilled workers already. In a few years, the most popular professions will be engineer, programmer, analyst, robotics technician, IT, bio and nanotechnology specialist. These areas of study cover STEM education, which can be implemented in primary school.

Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) is a term used to group together these academic disciplines. Integration and research and development are the basic principles of STEM. The article highlights the main tasks that are in the way of implementation of these principles in the educational process of the New Ukrainian School. Such tasks are teacher training, updating of logistical and teaching and methodological support and organization of pedagogical process on the basis of partnership of teachers, students and parents.

The author draws parallels to the concept of STEM and the concept of NUS and concludes that they pursue consonant values. An interesting tool for STEM and NUS is to use a Lego constructor. For this purpose, the international program "Six Bricks" was introduced into the educational process. Lego-designing develops fine motility of hands, attention, memory, critical thinking, communication skills, increases motivation for learning, forms spatial ideas in children, ability to work in a team. STEAM is a versatile practice-oriented approach that allows students to cope with the challenges of any complexity. At the same time children receive practical realization of their knowledge. Solving any industrial or household task, people are forced to accumulate knowledge from many areas. (group), in steam.

Key words: STEM-education, New Ukrainian school (NUS), integration, research and project activity, competence, elementary education, Lego.

Постановка проблеми. Протягом останніх років у світі спостерігається стрімкий та інтенсивний розвиток практично всіх сфер людського життя. Особливо помітними є досягнення в галузі комп'ютерних технологій, ІТ, нанотехнологій, робототехніки. Не залишається осторонь і Україна. Безсумнівно, прогресивні зміни в цих галузях ведуть за собою модернізацію та реформування системи освіти, оскільки в найближчі роки держава потребуватиме кваліфікованих працівників. Такий розвиток подій забезпечить економічну стабільність і сприятиме конкурентоспроможності нашої держави на світовому ринку праці.

У своїй державній політиці у сфері освіти Україна орієнтується на напрями розвитку країн Європейського Союзу та світового співтовариства, спрямована на посилення наукового напрямку в навчальній діяльності, зокрема в дослідно-експериментальній, конструкторській, винахідницькій, що забезпечить формування в учнівської молоді компетентностей, необхідних на різних рівнях освіти (Ігнатюк, 2017: 14).

Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки й отримання знань із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій і програмування, напрямів, які охоплює STEM-освіта (Ночевчук).

Аналіз досліджень. У навчальних програмах STEM увага акцентується на природничо-науковому компоненті й інноваційних технологіях. Проте сутність цього освітнього напрямку полягає в поєднанні міждисциплінарних практик, підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін, дослідницько-проектної діяльності, інноваційних технологій, мистецьких дисциплін, леґо-конструювання, співпраці та самореалізації. Це свідчить про те, що разом із розвитком науки повинен паралельно відбуватися і розвиток мистецтва.

Американські вчені вважають, що без рівноцінного вивчення і розвитку науки й арт-

дисциплін молоде покоління може позбутися навичок креативності. Тому в американських закладах освіти створюють різні програми, які допоможуть запобігти такому явищу.

STEM-освіта широко використовується в таких країнах, як Сполучені Штати Америки, Великобританія, Ізраїль, Австралія, Сінгапур, Китай, Корея.

Теоретичні аспекти проблеми STEM-освіти були розглянуті у працях закордонних (George Lucas, Georgette Yakman, Jonathan W. Gerlach) та вітчизняних учених (І. Василяшко, С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикеева й інші).

В Україні ще у 2016 р. ініційовано поширення та розвиток STEM-освіти. Зокрема, було розроблено «План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018 рр.». Представлено низку наказів Міністерством освіти і науки України (далі – МОН) (наказ МОН від 13 квітня 2018 р. № 366 «Про реалізацію інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018–2021 рр.», наказ МОН від 17 травня 2017 р. № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017–2021 рр.») та Інститутом модернізації змісту освіти (далі – ІМЗО) (наказ ІМЗО від 5 лютого 2020 р. № 8 «Про проведення фестивалю “STEM-весна – 2020», наказ ІМЗО від 13 листопада 2019 р. № 113 «Про організацію та проведення дослідження «Ефективність освітніх процесів в умовах модернізації освітньої галузі», наказ ІМЗО від 14 серпня 2019 р. № 68 «Про організацію та проведення “STEM-школи – 2020») (Накази МОН України).

Метою статті є висвітлення основних завдань на шляху впровадження принципів STEM-освіти в навчальний процес Нової української школи.

Виклад основного матеріалу. Забезпечення робочих місць досвідченими фахівцями можливе за умови створення якісної системи освіти ще в початковій школі. Адже саме тут в учнів формуються основні компетентності, які вони будуть використовувати та вдосконалювати в середній та старшій школі.

До ключових компетентностей Нової української школи (далі – НУШ) належать: спілкування державною (і рідною, у разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна та громадянська компетентності, обізнаність та самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя (Концепція НУШ).

Максимальній реалізації й успішному засвоєнню цих компетентностей допоможе впровадження принципів STEM-освіти в навчальний процес Нової української школи. Інтеграція та дослідницько-проектна діяльність є провідними принципами STEM-освіти, які співзвучно переплітаються з орієнтирами НУШ.

STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, які готують учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

STEM(S–Science, T–Technology, E–Engineering, M – Mathematics). Акронім STEM уживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics) (STEM-освіта).

В основі STEAM-навчання лежить системно-діяльнісний підхід, самостійна дослідницька робота учнів. STEAM-освіта сьогодні активно застосовується у школах, але найчастіше педагогам звичніше використовувати інші терміни, наприклад, «проектна діяльність». Створення проекту передбачає мультипредметність. За STEAM-навчання діти застосовують знання з різних областей: математики й інших точних наук, інженерії, дизайну, використовують цифрові пристрої та технології. Отже, учні засвоюють загальне розуміння процесу створення і роботи над проектом. STEAM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням справлятися із завданнями будь-якої складності. Водночас діти отримують практичну реалізацію своїх знань. Вирішуючи будь-яке виробниче або побутове завдання, людина змушена акумулювати знання з багатьох областей. Такий підхід корисний і потрібний в

сучасній школі. Поступово освіта в рамках окремих предметів втрачає актуальність, і це не випадково. Навчання лише у формі передачі інформації втратило сенс, тому що сьогодні будь-який школяр може зайти в інтернет і знайти необхідні відомості про предмет дослідження. А вміння цією інформацією скористатися, застосувати її на практиці – ось це вміння повинно вироблятися вже у школі.

Одним із найважливіших завдань упровадження STEM-принципів в освітній процес початкової школи є підготовка вчителя. Педагог повинен усвідомити та пропустити через себе всю сутність STEM-освіти, опанувати методику використання STEM-технологій в освітньому процесі початкової школи, здійснювати моніторинг якості освіти, упроваджувати міжпредметну інтеграцію з використанням інноваційних технологій, використовувати нові форми, засоби, прийоми та методи викладання навчального матеріалу, формуючи в учнів новий стиль мислення та навички самостійного здобуття компетентностей. Такий учитель креативний, ніколи не сидить на місці, постійно вдосконалюється, займається самоосвітою, вміє організувати педагогічний процес, який ґрунтується на партнерській взаємодії школи, учнів та батьків.

Щодо впровадження STEM-освіти вчитель початкової школи має перевагу в тому, що він вже є учителем-універсалом і може з легкістю здійснювати інтеграцію шкільних предметів, використовувати дослідницько-проектну діяльність, творчий підхід до викладання, вчити учнів самостійно спостерігати та робити висновки, формуючи в них критичне мислення. Упроваджувати таку модель навчання зараз актуально, як ніколи, адже цьому сприяє нова освітня реформа.

Як бачимо, Нова українська школа теж базується на цінностях STEM-освіти, тому і вчитель потрібний сучасній школі мобільний і готовий переформатувати своє мислення на інноваційне, який готовий взяти на себе відповідальність працювати з академічно здібними й обдарованими учнями (Кириленко, 2017: 67).

Наступним, не менш важливим, завданням є оновлення навчально-методичного та матеріально-технічного забезпечення. Сьогодні у вільному доступі є безліч інтернет-ресурсів, які можуть використовувати як учні, так і вчителі для самоосвіти чи як доповнення до традиційних засобів навчання.

Ефективним засобом STEM-освіти є використання конструктора Лего. Упровадження міжнародної програми «Шість цеглинок» є ще одним підтвердженням ефективної взаємодії STEM та НУШ.

Застосування Лего як робочого матеріалу можливе під час проведення будь-якого заняття, усе

залежить від фантазії вчителя й учнів. Наприклад, під час вивчення предметів, що належать до мовно-літературної освітньої галузі, за допомогою цеглинок Лего можна позначати звуки у словах, складати схеми речень, інсценізувати вірші, оповідання, казки.

На уроках математики цеглинки слугують для вивчення чисел, дробів, геометричних фігур, складання схем до задач, розв'язування прикладів, порівняння величин, розташування предметів у просторі.

ОГ «Я досліджую світ» відкриває перед учнями широкий спектр застосування лего-цеглинок. Їх можна використовувати під час проведення ранкових зустрічей, безпосередньо на заняттях для класифікації певних явищ, об'єктів, ознак, вивчення пір року, місяців, квітів, тварин, країн тощо.

Лего-конструювання не лише сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, а й розвиває дрібну моторику рук, увагу, пам'ять, критичне мислення, комунікативні навички, підвищує мотивацію до навчання, формує в дітей просторові уявлення, вміння працювати в команді (групі), у парах.

Застосування STEM-технологій в умовах НУШ дасть можливість учневі розвиватися як практичний науковець, який не просто здобуває знання у школі, а й уміє використовувати їх у повсякденному житті, змінюючи довкілля на краще; як дослідник, який сприймає світ цілісно завдяки інтегрованому

підходу до навчання, уміє правильно, а головне самостійно, робити спостереження, проводити досліди, експерименти, створювати проекти, задовольняючи свою природну допитливість. Дослідницька компетентність є важливим підґрунтям для навчання у старшій школі. Такий учень зможе узагальнювати та виокремлювати суттєві ознаки, аналізувати, порівнювати, робити висновки.

Важливо, щоб учні вже в 1-му класі вчилися самостійно шукати інформацію, опрацьовувати її, відбирати тільки те, що їм потрібно, використовувати творчий підхід до розв'язання завдань та вирішення проблем. Якщо учні початкової школи будуть займатися саморозвитком та самоосвітою, то в них не виникатимуть проблеми зі вступом у заклад вищої освіти чи працевлаштуванням. Адже такі люди знають, чого вони хочуть, і досягають успіхів.

Висновки. Упровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір Нової української школи сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для вчителів і учнів. Використовуючи міждисциплінарний підхід, інтеграцію шкільних предметів, практичну спрямованість, дослідницько-проектну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції НУШ і STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес*. Тернопіль, 2017. С. 14–18.
2. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. *STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 р., м. Київ. Київ : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.
3. Концепція «Нова українська школа». *Інформаційний збірник МОН України*. 2016. URL: <http://mon.gov.ua>.
4. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>.
5. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.
6. Накази МОН України. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-mon-ukrayini/>.

REFERENCES

1. Ivaniuk T.H. STEM yak osvitnii resurs XXI stolittia / T.H. Ivaniuk // STEM-osvita ta shliakhy yii vprovadzhennia v navchalno-vykhovnyi protses [STEM as an educational resource of the 21st century], 2017, pp. 14–18 [in Ukraine].
2. Kyrylenko S., Kiiian O. Problema pidhotovky vchytelia u systemi Stem-osvity: rozvytok ta formuvannia yoho profesiinoi kompetentnosti / S. Kyrylenko, O. Kiiian // STEM-osvita: stan vprovadzhennia ta perspektyvy rozvytku: materialy III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii, 9–10 lystopada 2017 roku, m. Kyiv. – K.: DNU «Instytut modernizatsii zmistu osvity» [The problem of teacher training in the Stem-education system: development and formation of his professional competence], 2017, 160 p. [in Ukraine].
3. Kontseptsiia «Nova ukrainska shkola» / Informatsiinyi zbirnyk MON Ukrainy [The concept of "New Ukrainian School"], 2016, <http://mon.gov.ua> [in Ukraine].
4. Nochevchuk M.V. Vprovadzhennia elementiv STEM-osvity u navchannia matematyky ta fizyky / M.V. Nochevchuk [Introducing elements of STEM education in mathematics and physics teaching], <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>. [in Ukraine].
5. STEM-osvita [STEM education], <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> [in Ukraine].
6. Nakazy MON Ukrainy [Ministry of Education and Science of Ukraine], <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-mon-ukrayini/> [in Ukraine].