

**Наталія Сергіївна Лукичова,**

учитель математики та інформатики  
Раківського ЗПЗСО БМР,  
с. Раківка, Бериславський р-н,  
Херсонська обл., Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4956-6526>

УДК 378.4.091:004

DOI [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2021-2\(81\)-48-51](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2021-2(81)-48-51)

## РОЗВИТОК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА НАВИЧОК ХХІ СТОЛІТТЯ КРІЗЬ ПРИЗМУ STEM-ОСВІТИ

### Анотація.

У статті запропоновано модель поєднання інформаційних технологій, математики та мистецтва відповідно до вимог сучасності, на шляху до STEM-освіти. Автор пропонує читачам ознайомитися з новими тенденціями в освіті: QR-код, AR, VR та електронні освітні ресурси. Розглянуто долучення до дослідницької та творчої діяльності, що допомагає розвивати вміння та навички, а також поглиблювати знання у STEM-предметах. У статті наведено приклади реалізації з досвіду діяльності, перші результати успішного залучення молоді, що дало змогу покращити умови для юних дослідників. Матеріал буде корисним для вчителів, батьків і всіх бажаючих до створення STEM-родини.

**Ключові слова:** STEM-освіта; ІКТ; проєкт; творчість; активність; дівчата STEM.

У сучасних соціально-економічних умовах швидко змінюється суспільне життя, що передбачає постійне і неперервне вдосконалення системи освіти та її складових, принципів і парадигм. Для майбутніх професій дедалі більш необхідним стає володіння такими навичками, як: критичне мислення, підприємництво, навички створення інтерактивних моделей і власних продуктів, що допоможуть бути успішними та затребуваними. У цьому контексті для їхнього розвитку STEM-освіта стає незамінною [1].

Важливо, що впровадження елементів STEM-освіти допомагає формувати такі компетенції особистості: інформаційну, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальну і громадянську, математичну, інформаційно-цифрову та основні компетентності у природничих науках і технологіях тощо.

На нашу думку, STEM-освіта постає універсальним рішенням для підготовки кваліфікованого випускника школи. Вважаємо доцільним реалізацію STEM-підходу через поєднання в певній «формулі»: міждисциплінарний підхід, наскрізні лінії; мотивація, партнерство; ініціативність та підприємливість; використання AR та VR; інженерію, моделювання; програмування, робототехніку та дослідження.

Для впровадження елементів STEM-освіти в нашому освітньому закладі було створено електронний посібник на основі зібраних матеріалів і

натхненних робіт учнів. Проєктні роботи з пошуку математики в житті людини ми систематизуємо і наповнюємо ними сайт та створюємо посібники, зокрема: посібник «Трикутники. Цікава математика» (рис. 1). Розміщені у ньому методичні матеріали містять не лише навчальний, а й пізнавальний характер. «Математика несе красу у світ» – якщо ви такої самої думки, то просто зобов'язані приділити увагу цій роботі. У посібнику є багато теоретичного матеріалу, практичні завдання (передбачають роботу і з обдарованими дітьми), ребуси, кросворди та цікава інформація («приховані бонуси» та відео). Зазначений посібник можна завантажити в розділі «Програми» на ресурсі «Шкільний портал» <http://testportal.ucoz.com/>.

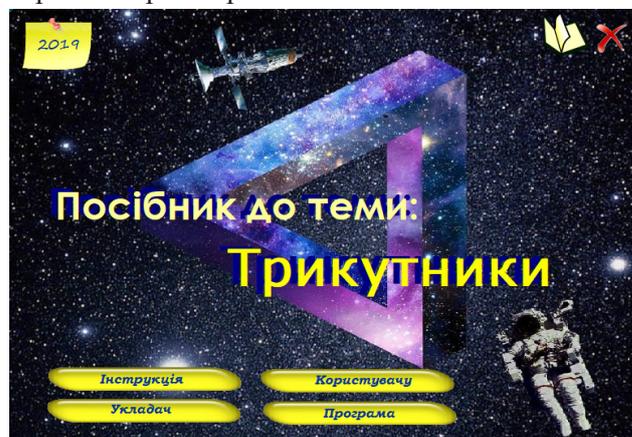


Рис. 1. Посібник «Трикутники. Цікава математика»



Наступним кроком заохочення учнів до навчання, стало запровадження практичних занять з математики та «лабораторій» на прикладі: «Об'єм прямокутного паралелепіпеда та куба» тощо за типом «Я – дослідник». Під час занять учні можуть практично випробувати свої припущення, перевірити обчислення та взаємодіяти для оптимізації навчального процесу. Таким чином, урок математики перетворюється на дослідницький майданчик.

Допомагає також наявність персональних електронних кабінетів: для тестувань, змагань, навчання та роботи, доступ у які здійснюється через QR-код чи мобільні додатки. Безкоштовні онлайн-інструменти дають змогу моделювати та використовувати «симулятори» для навчальних і наукових цілей. Серед таких, ми обрали Geogebra (3D, AR та ін.) та Matific (рис. 2; 3).



Рис. 2; 3. Фото занять з використанням Інтернет-платформ

*Geogebra* – платформа, що надає доступ до понад мільйона безкоштовних занять, симуляцій, вправ, уроків та ігор для математики та науки!

*Інтернет-платформа «Matific»* – це збірник математичних онлайн-вправ, за допомогою яких учні вчать розв'язувати задачі та критично мислити в процесі пізнання. А на спеціальних «аренах» вони можуть змагатися через мережі з однокласниками, аби з'ясувати, хто кращий у математиці.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) радикально трансформували освітній простір, якісно змінили середовище, відкрили нові можливості та стали базовим системоутворювальним чинником розвитку освіти. Сьогодні незамінними помічниками в навчанні також є смартфони. І це не просто використання електронних кабінетів через додатки (зокрема Classroom, Всеосвіта, Matific), а й безліч творчих можливостей. Так, зараз стає популярним використання QR-кодів, доповненої та віртуальної реальності. У наш час доступних технологій, опанувати та використовувати їх не складно. Зазвичай є теми, які пояснити «на словах» чи за допомогою плоских зображень досить складно. Доповнена ж реальність надає можливість взаємодіяти з предметом, дослідити його властивості, що є ко-

рисним не лише для математики, під час вивчення просторових фігур, а й біології (наприклад, будови клітини) (рис. 4; 5).



Рис. 4; 5. Використання доповненої реальності в контексті вивчення математики

У цифрову епоху сучасні діти мають безліч можливостей для розвитку та навчання. Новітні технології дають змогу літати в космос, роздивитися справжнього динозавра, проводити хімічні досліди як справжні науковці, не виходячи з класної кімнати.

Практичне ж застосування набутих знань, мейкерство, інженерія дають змогу обдарованим учням проявити власні творчі здібності. Наприклад, для активності «Використання математичних знань при виготовленні іграшок», учні не просто створили модель «дзиги», а й розібрали декілька дизайнів, що кардинально впливають на кінцевий результат, опанували «оптичні ілюзії» – «зливання кольорів» і «спіраль Фрейзера» (рис. 6). Залежно від обраних матеріалів моделі також відрізняються. Надзвичайно важливо, що все це створюється з великою повагою до природи, адже учні використовують виключно еко- або вторинні матеріали.



Рис. 6. Модель «дзиги»

Ще одним чудовим проектом, що сприяє розвитку творчості дітей є «Платонові фігури». Робота над паперовими моделями доповнюється роботою з AR (доповненою реальністю) у програмі Quiver. Неймовірні емоції від роботи надихнули на продовження проекту, й створення «Платонові фігури Pop-up». Така діяльність є корисною для учнів, адже окрім розвитку та підготовки до ЗНО, як показує практика, «підводним камінням» стають завдання на роботу з розгортками (рис. 7).

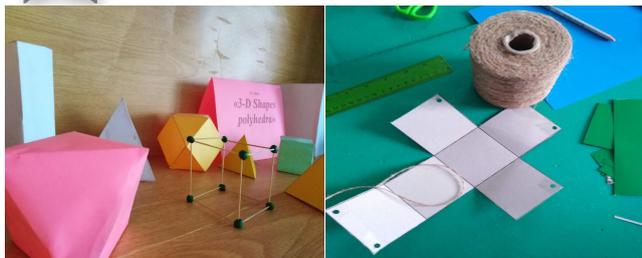


Рис. 7. Робота над паперовими моделями

Через те, що дітям вкрай необхідно бачити результати своєї роботи, ми надавали учням можливість поділитися матеріалами через відеоролик, що викладено на каналі YouTube у спеціальній рубриці «STEAM-activities». У цій же рубриці ми розвінчуємо «міфи», шукаємо себе та впроваджуємо STEAM.



Окрім того, ми запустили сторінку STEM-family у Facebook для кращої комунікації та розвитку закладу. З учнями у нашому освітньому закладі ми активно працюємо не лише на уроках, а й у позаурочний час. Зокрема зимовий «Тиждень STEM», було проведено за матеріалами, які підготували учні. Це не лише моделі, реалізації проєктів, а й експериментальна діяльність у режимі «реального часу». Дні науки також є чудовою можливістю заявити про себе, реалізувати свої можливості та заохотити інших до активної діяльності. Таку практику проводимо вже вдруге й щоразу маємо схвальні відгуки не лише від учнів, вчителів, а й від батьків (рис. 8).

Важливу увагу під час навчання приділяємо: альтернативній енергії; застосуванню набутих знань та використанню еко-матеріалів.



Рис. 8. Фото доробок наших учнів

Також ми не зупиняємо діяльність й в умовах карантину/дистанційного навчання. Захід «#STEMдівчата заряджають!» було проведено у формі онлайн-семінару. Захід мав шалений успіх. Робота була згодом представлена до конкурсу «Кращий гендерно-чутливий онлайн STEM-урок 2021» у доробці «Go STEM-родину» та увійшла до фіналу. Ми долучилися до активної роботи за програмою Дівчата STEM (CSR ukraine (Центр «Розвиток КСВ»)) з 2020 року. Робота у цьому

напрямі дає змогу зануритися у світ науки, стати ближчими до успішної кар'єри у майбутньому. Надихаючі зустрічі, зокрема участь дівчат в онлайн-конференції «Українки в науці, яким аплодує світ», «Досліджуй. Змінюй. Надихай» та ін. дають можливість спілкуватися з надихаючими жінками/дівчатами, дають корисні «рольові моделі» та мотивують до розвитку.

Плідна робота нашого освітнього закладу в напрямі STEM стала можливою завдяки всебічній підтримці громади та адміністрації закладу. Активна робота учнівства та координаторки філіалу «Дівчата STEM» у закладі допомогла отримати технічну підтримку до розвитку закладу, зокрема – доступу до якісного обладнання для учнів. Серед технічного забезпечення, придбаного й отриманого у подарунок за період активної діяльності є: учнівські моноблоки та преєктор (сільська рада); програмовані модулі, обладнання кабінету математики та цифровий мікроскоп (із залишків освітньої субвенції ОТГ); відеомікроскоп, 3D-ручки, окуляри доповненої реальності та набори для дослідів (CSR ukraine (Центр «Розвиток КСВ»)). Саме так, креативний підхід до занять з математики та інформатики, систематична робота з обдарованою молоддю дали змогу реалізувати соціальний проєкт із розвитку та підтримки нашого закладу.

#### Використані літературні джерела

1. Василяшко І.П. Перспективи професійного розвитку педагога нової української школи в умовах запровадження STEM-освіти. *STEM-освіта: професійний розвиток педагога. Видавничий дім «Освіта». Збірник спецкурсів*. Київ, 2018. С. 4–10. URL: [http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/STEM-osvita\\_kurs.pdf](http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/STEM-osvita_kurs.pdf).
2. Geogebra. Динамічне середовище. URL: <https://www.geogebra.org/>.
3. «Matific». Інтернет-платформа. URL: <https://www.matific.com/ua/uk/home/>.
4. Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали V Міжнар.наук.-практ. конф. Київ : КНУКіМ, 2020. 372 с. URL: <http://knukim.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/iktm.pdf>.
5. Quiver. Програми. Цифрові середовища. URL: <https://quivervision.com/>
6. Кращий гендерно-чутливий онлайн STEM урок 2021: онлайн-трансляція фінальної Конференції. URL: <https://youtu.be/YuCjQ9v1AFo>.
7. #ДівчатаSTEM. URL: <https://www.facebook.com/rakivkastream>.

#### References

1. Vasylyashko, I.P. (2018). Perspektivy profesijnoho rozvytku pedahoha novoi ukrains'koi shkoly v umovakh zaprovadzhenia STEM-osvity [Prospects for professional development of a teacher of a new Ukrainian school in the conditions of introduction of STEM-education]. *STEM-*



*osvita: profesijnyj rozvytok pedahoha – STEM-education: professional development of a teacher.* Kyiv. P. 4–10. Retrieved from: [http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/STEM-osvita\\_kurs.pdf](http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/STEM-osvita_kurs.pdf).

2. *Geogebra. Dynamichne seredovyshche. [Geogebra. Dynamic environment]*. Retrieved from: <https://www.geogebra.org/>

3. «Matific». *Internet-platforma [«Matific». Internet platform]*. Retrieved from: <https://www.matific.com/ua/uk/home/>

4. *Informatsiini tekhnolohii v kulturi, mystetstvi, osviti, nautsi, ekonomitsi ta biznesi [Information technologies in culture, art, education, science, economy and business]* 5 *International scientific-practical conference (2020)*. Kyiv. 372 p. Retrieved from: <http://knukim.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/iktm.pdf>

5. *Quiver. Prohramy. Tsyfrovii seredovyshcha [Quiver. Programs. Digital environments]*. Retrieved from: <https://quivervision.com/>

6. *Krashchyi henderno-chutlyvyi onlain STEM urok 2021 [Best Gender-Sensitive Online STEM Lesson 2021]*. Online broadcast of the final Conference. Retrieved from: <https://youtu.be/YuCjQ9v1AFo>.

7. *#DivchataSTEM [#GirlsSTEM]*. Retrieved from: <https://www.facebook.com/rakivkastream>.

**Lukychova Natalia. XXI Century Key Competences and Skills' Development Through the Prism of Stem Education.**

Summary.

*Contemporaneity requires the transformation of learning into an exciting process, the development of learners' research skills and the training for the professional future. Society, science and technology*

*development constitute the education system before the need to use new tools, forms and methods of teaching. According to the new educational strategy, the school should guide children to learn difficult material through play, finding creative solutions, creativity and ingenuity. In search of activities that will help to interest children in science, information technology, we master STEM. We see in STEM-education, an acceptable alternative, thanks to which students, combining a given activity with Internet resources, can join research and creative activities, develop skills and abilities. The article offers a simple combination of information technology, mathematics and art. Familiarity with new trends in education: Qr-code, AR, VR, electronic educational resources and deepening knowledge in STEM. We create conditions for the practical application of the acquired knowledge, which give an opportunity to show their creativity – electronic laboratories, making and engineering. Pay attention to the involvement of girls in STEM. We provide opportunities for development and communication in the field of science. Involvement in research and creative activities, which helps to develop skills and deepen knowledge in STEM-subjects, is considered. The article contains examples of implementation from experience. The first results of successful involvement of young people, which allowed to improve the conditions for young researchers, are presented. Increasing not only the level of interest in studying STEM-subjects, but also increasing success. Formation of an active life position and orientation in future activities for children. Strengthening ties with the community and developing the prestige of the institution.*

**Key words:** STEM-education; ICT; project; creativity; activity; Girls STEM.

*Стаття надійшла до редколегії 20 квітня 2021 року*