

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Педагогічний факультет
Кафедра теорії та методик початкової освіти

Кваліфікаційна робота

з теми: **«ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ЗАСОБАМИ
STEM-ОСВІТИ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ»**

Виконала:

Студентка 2 курсу заочної форми
навчання, магістр

Група РО1-М23z

Тітоцька Ганна Володимирівна

Керівник: кандидат педагогічних
наук, доцент **Федорчук В.В.**

Рецензент:

Пукас І. Л., кандидат педагогічних
наук, доцент

Кам'янець-Подільський 2024

ЗМІСТ

ВСПУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....	6
1.1.Ретроспективний аналіз дослідження проблеми формування дослідницьких умінь вітчизняними та зарубіжними вченими.....	6
1.2.Компонентно-структурний аналіз поняття «дослідницькі уміння».....	13
1.3.Особливості формування дослідницьких умінь у молодших школярів.....	25
1.4.Потенціал STEM-освіти щодо формування дослідницьких умінь у молодших школярів.....	31
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДНИЦЬКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ЗАСОБАМИ STEM-ОСВІТИ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....	39
2.1.Педагогічна діагностика вихідного стану рівнів сформованості дослідницьких умінь засобами STEM-освіти учнів.....	39
2.2.Організація дослідницької діяльності у молодших школярів засобами STEM-навчання.....	47
2.3.Аналіз результатів дослідницько-експериментальної роботи.....	61
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
ДОДАТКИ.....	78

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі, що стрімко змінюється та прогресує, технології ХХІ століття суттєво впливають на ринок праці. У цих умовах людина майбутнього має опановувати навички самоорганізації, основи ІТ-технологій, здатність до самонавчання та володіння кількома іноземними мовами. Деякі професії зникають, натомість з'являються нові, і цей процес триватиме надалі. Тому потреба в навчанні протягом усього життя та засвоєнні нових компетентностей залишатиметься актуальною ще довго.

Сучасні учні початкової школи мають засвоювати основні компетентності, застосовувати творчий підхід у розв'язанні проблемних ситуацій, орієнтуватися в новітніх технологіях і приймати самостійні рішення. Нова українська школа ставить завдання формувати в здобувачів освіти такі ключові компетентності, як: уміння спілкуватися державною та іноземними мовами, інформаційно-цифрова грамотність, здатність до навчання протягом життя, громадянська і соціальна компетентність, математичні навички, а також базові знання у сфері технологій та природничих наук.

Державний стандарт початкової освіти визначає її як особистісно-орієнтовану та розвивальну. Освітній зміст спрямований на формування досвіду в різних видах діяльності, насамперед у пізнавальній та дослідницькій. Такий підхід дає змогу учням здобути навички критичного мислення та функціональні уміння дослідника, що є важливими у контексті сучасних викликів [15].

У світі, де науково-технологічний прогрес набуває нових масштабів, особливу увагу слід приділяти розвитку дослідницьких здібностей і навичок у молодших школярів, що стануть запорукою їхньої успішності в майбутньому. STEM-освіта (наука, технології, інженерія та математика) у початковій школі відіграє ключову роль у розвитку цих умінь. Вона

забезпечує інтегрований підхід до навчання, формує критичне мислення, творчість та командну роботу.

Запровадження STEM-елементів у навчально-дослідницьку діяльність сприяє становленню учнів як інноваційних, цілеспрямованих і творчих особистостей. В умовах реалізації Концепції «Нова українська школа» особливо важливим стає питання формування дослідницьких навичок у молодших школярів, оскільки саме в цей період закладається основа для їхнього подальшого розвитку. STEM-освіта допомагає школярам адаптуватися до швидких змін у сучасному світі, реагувати на нові виклики та стати активними учасниками суспільства. Вона не лише забезпечує академічну підготовку, а й виховує творчих, відповідальних і гнучких особистостей, готових до життя в реальних умовах [63].

Актуальність та доцільність проблеми дослідження визначили мій вибір теми магістерської роботи: «Формування дослідницьких умінь засобами STEM-освіти у молодших школярів».

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та розробити методичні рекомендації щодо формування дослідницьких умінь молодших школярів засобами STEM-освіти.

Завдання дослідження:

- дослідити теоретичні аспекти формування дослідницьких умінь молодших школярів в психолого-педагогічній літературі;
- обґрунтувати потенціал STEM-освіти щодо формування дослідницьких навичок у молодших школярів;
- провести констатувальне дослідження рівня сформованості дослідницьких умінь в учнів початкових класів;
- розробити методичні рекомендації формування дослідницьких умінь молодших школярів за допомогою STEM-освіти.

Об'єктом дослідження є процес формування дослідницьких умінь у молодших школярів.

Предметом дослідження виступають організаційно-педагогічні умови, що забезпечують формування цих умінь за допомогою засобів «STEM-освіти».

У ході дослідження були використані наступні методи:

- теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури з метою визначення теоретичних аспектів формування дослідницьких умінь молодших школярів;
- спостереження та анкетування для оцінки рівня сформованості дослідницьких умінь та визначення рівня готовності молодших школярів до STEM-навчання у учнів початкових класів;
- педагогічний експеримент для перевірки ефективності впровадження STEM-елементів у навчально-дослідницьку діяльність;
- статистичні методи для обробки та аналізу отриманих даних.

Теоретична значущість дослідження полягає у підтвердженні ефективності інноваційного підходу STEM-освіти для формування дослідницьких умінь у дітей молодшого шкільного віку. Це розширює наукове розуміння методів розвитку загальнонавчальних умінь і навичок у початковій школі. Дослідження також сприяє систематизації та поглибленню знань про методи й підходи до формування дослідницьких умінь у молодших школярів, а також визначенню ефективних організаційно-педагогічних умов для впровадження STEM-освіти в освітній процес початкової школи [45].

Практична значущість дослідження полягає у створенні та апробації методичних рекомендацій для вчителів початкових класів щодо інтеграції елементів STEM-освіти в навчально-дослідницьку діяльність учнів. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення навчальних програм і підвищення якості початкової освіти.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

ВИСНОВКИ

Проведене магістерське дослідження, присвячене формуванню дослідницьких умінь засобами STEM-освіти у молодших школярів, дозволяє зробити такі висновки.

У процесі роботи було проаналізовано ступінь наукової розробленості проблеми, уточнено сутність поняття «дослідницькі вміння» та специфіку їх формування у дітей молодшого шкільного віку. Визначено й проаналізовано перелік дослідницьких умінь, а також окреслено можливості STEM-освіти у їхньому розвитку. Обґрунтовано критерії, показники та рівні сформованості дослідницьких умінь у молодших школярів.

У рамках дослідження проведено констатувальний експеримент, під час якого визначено рівень сформованості дослідницьких умінь учнів початкових класів. Крім того, теоретично обґрунтовано організаційно-педагогічні умови, необхідні для ефективного формування дослідницьких умінь засобами STEM-освіти.

1. Сучасна популяризація STEM-освіти на державному рівні зумовлює активне вивчення її теоретичних і практичних аспектів. У працях закордонних учених, зокрема Georgette Yakman та George Lucas, висвітлено основи концепції STEM-освіти. В Україні теоретичні аспекти впровадження STEM-освіти досліджуються такими науковцями, як В. Величко, О. Данилова, С. Галата, О. Патрикєєва, О. Лозова, С. Горбенко, Н. Гончарова, О. Коршунов. Особливості використання засобів STEM-освіти для формування дослідницьких умінь аналізують О. Коваленко, С. Доценко та В. Шарко, акцентуючи увагу на розвитку творчого потенціалу учнів через дослідницькі завдання.

2. Порівняльний аналіз педагогічних понять дозволив уточнити, що дослідницькі вміння – це сукупність теоретичних знань, практичних дій і операцій, спрямованих на стимулювання пізнавальної мотивації та самостійної дослідницької діяльності молодших школярів. Виокремлено основні групи таких умінь: пошукові – вміння визначати проблеми та

обирати методи для їх вирішення; інформаційні – здатність працювати з джерелами інформації; організаційні – уміння планувати й ефективно організовувати діяльність; оціночні – здатність аргументовано оцінювати результати роботи; презентаційні – уміння представляти результати своїх досліджень. STEM-освіта розглядається як інноваційний підхід, що підтримує інженерну освіту та підвищує ефективність формування дослідницьких умінь у молодших школярів.

Констатувальний експеримент мав на меті визначити початковий рівень сформованості дослідницьких умінь засобами STEM-освіти у молодших школярів. Для цього використовувалися виділені критерії:

- ✓ **мотиваційно-ціннісний** стосується рівня зацікавленості учнів у навчанні, їхнього інтересу до дослідницької діяльності та прагнення до самостійного пізнання.

- ✓ **процесуально-діяльнісний** відображає здатність учнів застосовувати знання, виконувати дослідницькі завдання, аналізувати інформацію, робити висновки та діяти самостійно.

- ✓ **рефлексивно-оцінний** характеризує вміння учнів оцінювати свої дії, усвідомлювати власні досягнення та недоліки, формувати висновки і планувати подальші кроки.

Результати рівнів сформованості дослідницьких умінь оцінювалися за трьома рівнями: творчий, продуктивний та початковий. Виявлено необхідність цілеспрямованого використання STEM-освіти для формування дослідницьких умінь у молодших школярів.

3. У процесі роботи було досліджено різноманітні форми та інструменти впровадження STEM-освіти в умовах Нової української школи. Організація проєктної, командної та групової діяльності молодших школярів може реалізовуватись через такі формати, як STEM-уроки, STEM-заняття, STEM-проєкти, STEM-квести, STEM-екскурсії. Сучасні засоби STEM-навчання включають електронні підручники, картки-завдання, інструкції та алгоритми для навчання, QR-коди, освітні Google-сервіси, YouTube-канали,

інтерактивні панелі, відеоігри, конструктори «LEGO», моделі, технічні пристрої, навчальні роботи-конструктори та віртуальні лабораторії.

4. Для досягнення цілей експерименту під час виробничої педагогічної практики було реалізовано наступні заходи:

- бесіди з класними керівниками початкової школи щодо їхнього досвіду впровадження STEM-підходів;
- спостереження за активністю учнів під час уроків і позакласної діяльності;
- аналіз результатів практичної діяльності школярів (проєктів, науково-дослідних і творчих робіт);
- анкетування;
- проведення уроків та заходів з елементами STEM-освіти, таких як STEM-урок «Вода. Які властивості має вода», міні-досліди на уроках «Я досліджую світ», а саме: «Хмара в банці», «Як мило миє», «Веселка – диво природи» та творче завдання з легоконструювання «Міст, який витримає всіх», «Від зернятка до столу: хлібний шлях», літачок-винищувач технікою оригамі.

5. Теоретичний аналіз, представлений в першому розділі, обґрунтував потребу розробки організаційно-педагогічних умов формування дослідницьких умінь засобами STEM-освіти в початковій школі.

Ефективне формування таких умінь можливе за умов: підвищення компетентності вчителя щодо впровадження STEM-освіти; організації дослідницької діяльності учнів через STEM-навчання; використання різних форм і засобів для розвитку дослідницьких умінь.

Результати дослідницького експерименту продемонстрували позитивні зміни у рівнях сформованості досліджуваного феномена. Якісний та кількісний аналіз отриманих даних підтверджує дієвість запропонованих організаційно-педагогічних умов для розвитку дослідницьких умінь засобами STEM-освіти у молодших школярів.

Таким чином, досягнення мети та виконання завдань дослідження можна вважати обґрунтованим і переконливим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська В., Олефіренко Н. Алгоритми навколо нас. Особливості організації STEAM-проєкту. *Учитель початкової школи*. 2020. № 5/6. С. 28-32
2. Антонов О. Є. Залучення старшокласників до науково-дослідної діяльності МАН як засіб розвитку їх дослідницьких здібностей. *Інновації в освіті інтеграція науки і практики* : збірник наук-метод. праць. Житомир : ФОП Левковець, 2014. С. 56–75.
3. Балашова С., Безпалько Л. Формування дослідницьких здібностей у процесі контролю знань та умінь молодших школярів. *Початкова школа*. 2005. №4. С. 8–12.
4. Барна О. В., Балик Н. Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: *зб. матеріалів I Регіон. наук.-практ. веб-конф.* (Тернопіль, 24 травня 2017 р.). Тернопіль: ТОКІППО, 2017. С. 3–8.
5. Білоус О.В. Вікова психологія: навчальний посібник. Чернігів : ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, 2015. 108 с.
6. Буднік С. Навчально дослідницькі уміння : сутнісно-структурний аналіз. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Професійна освіта. 2013. С.131–133.
7. Вакарін С. І. Нова українська школа: Дидактичні основи STREAM-освіти в початковій школі : навч.-метод. посіб. Київ : Саміт-книга, 2021.144 с.
8. Волкова Н. П. Педагогіка: навч. посіб. Київ : Академвидав, 2007. 615 с.
9. Вознюк О. В. Формування дослідницьких умінь та актуалізація дослідницьких здібностей у дітей і молоді. *Наукові записки Малої академії наук України: збірник наукових праць. Серія: Педагогічні науки*. 2012. № 2. С. 50–62.
10. Гафітулін М. С. Проєкт «Дослідник». Методика організації

дослідницької діяльності. *Педагогічна техніка*. 2005. № 3. С. 21–26.

11. Гільберг Т. Навчально-дослідницька діяльність на уроках природознавства. *Учитель початкової школи*. 2014. №7-8. С. 15–17.

12. Головань М., Яценко В. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ. 2019.

13. Гончаренко Семен. Український педагогічний словник. Київ: Либідь. 1997. 376 с.

14. Дадак А. Я. Психолого-педагогічні основи дослідницько-пізнавальної діяльності учнів. *Початкова школа*. 2013. №5. С. 7–10.

15. Державний стандарт початкової освіти. (2018). URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogostandartupochatkovoyi-osvit> (дата звернення 12.12.2023).

16. Енциклопедія освіти/ Акад. пед. наук України, гол. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

17. Зайченко І.В. Педагогіка: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Чернігів. 2003. 528с.

18. Іванов С. STEAM-освіта в Україні: шляхи впровадження у початковій школі. *Учитель початкової школи*. 2020. № 5/6. С. 4–5.

19. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 14–18

20. Інноваційні технології ЛЕГО – конструювання в початковій школі URL: <https://vseosvita.ua/library/innovacijni-tehnologii-lego-konstruuvanna-v-osvitnomu-procesi-441690.html> (дата звернення 23.03.2024).

21. Карук І., Стахова І. Феєрична кулінарія. Позаурочне заняття для 4-го класу за STEAM-технологією. *Учитель початкової школи*. 2020. № 5/6. С. 39–42.

22. Кіт І. В., Кіт О. Г. Пропедевтика вивчення робототехніки у початковій школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2018. № 2. С. 19–23.
23. Коломієць М. Навчально-дослідницька діяльність дітей молодшого шкільного віку. *Завучу. Усе для роботи*. 2015. № 9–10. С. 25–29.
24. Коваленко В. С., Стець Н. В., Варлалюк В. Ф. Інтеграція природничих знань як неодмінна складова Stem-освіти. *Імідж сучасного педагога*. 2019. № 3. С. 10–13. URL: <http://isp.poippo.pl.ua/article/view/166400>.
25. Концепція «Нова українська школа» (2016). URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення 12.12.2023).
26. Коротаєв Б. І. Методи навчально-пізнавальної діяльності учнів. *Початкова школа*. Київ. 2001. С. 6–8.
27. Ломачинська Т. Особливості навчальних STEM-технологій для учнів початкової школи. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08pdf> (дата звернення 12.12.2023).
28. Марченко О. В. Організація науково-дослідницької діяльності учнів у загальноосвітньому навчальному закладі. *Нива знань: науково-методичний альманах*. 2004. № 4. С. 48–52.
29. Мартинюк Н. А. Досліди і спостереження – невід'ємна складова навчально-виховного процесу. *Рідна школа*. 2008. №7-8. С. 75.
30. Мієр Т. І. Організація навчально-дослідницької діяльності молодших школярів : монографія. Кіровоград : ФО-П Александрова М. В., 2016. 424 с.
31. Медіаграмотність у початковій школі: посібник для вчителя / за заг. ред. О. В. Волошенюка, В. Ф. Іванової. Київ: ЦВП, АУП, 2018. 234 с.
32. Мешкова А.В. Дослідницька діяльність молодших школярів та основа формування дослідницьких умінь/А.В. Мешкова. *Початкова освіта : історія, проблеми, перспективи*. Ніжин:НДУ ім. М.Гоголя, 2018. С.157-159.
33. Мешкова А. В. Формування дослідницьких умінь молодших школярів на уроках природознавства. *Педагогічний альманах*. 2018. № 1. С. 141–144.

34. Мешкова А. В. Застосування засобів наочності під час формування дослідницьких умінь молодших школярів. *Наука III тисячоліття : пошуки, проблеми, перспективи розвитку*. Бердянськ, 2018. С. 226–229.

35. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. С. Е. Важинського, Т. І. Щербак. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.

36. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2020-2021 навчальний рік. (Лист ІЗМО від 19.08.2020 № 22.1/10-1646)

37. Морзе Н., Нанаєва Т., Омельченко Н. STEM в освіті: навч. посіб. Київ, ACCORD GROUP. 2018. 116 с.

38. Морзе Н., Струтинська О., Умрик М. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2018_5_22. (дата звернення 10.10.2023).

39. Накази МОН України. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-monukrayini/> (дата звернення 14.05.2024).

40. Нова українська школа. Порадник для вчителя. URL: <https://base.kristti.com.ua/wpcontent/uploads/2017/10/rozd-3-1-1.pdf> (дата звернення 14.05.2024).

41. Олексюк О. Елементи STEM-освіти у початковій школі. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/4620> (дата звернення 14.05.2024).

42. Онопченко Г., Онопченко О., Поліхун І., Постова К., Сліпухіна І. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

43. Падун Н. О. Навчально-дослідницька діяльність як засіб формування дослідницьких умінь учнів. Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. *Психолого-педагогічні науки*. 2018. № 1. С. 90–93.
44. Педагогіка: навч. посібник / під ред. П. І. Пидкасистого. Київ, 2008. 228 с.
45. Попова В. Реалізація STEM-освіти у початковій школі. *Формування сучасного освітнього середовища: теорія і практика* : зб. наук. праць. Полтава, 2021. С. 87–89.
46. Приходько Л. А., Ройко Л. Л. Особливості організації освітнього процесу учнів початкової школи із застосуванням технологій дистанційного навчання. *Математика. Інформаційні технології. Освіта*. 2021. С. 86-90.
47. Пришлюк А. Для STEM-освіти настає вже час – метаболію жаби змоделює клас! Проєкт для учнів 3-4-х класів. *Учитель початкової школи*. 2019. № 10. С. 26–27.
48. Пришлюк А. Захоплюючий світ методики LEGO. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08pdf> (дата звернення 14.05.2024).
49. Савченко О. Я. Навчальне середовище як чинник стимулювання дослідницької діяльності молодших школярів. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2012. №.1. С. 41 – 49.
50. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи. Київ : Генеза, 1999. 368с.
51. Сакалюк О. П., Мисенко В. А. Розвиток дослідницьких умінь учнів 3-4 класів в альтернативних школах України. *Молодий вчений*. 2020. № 3 (79). С. 408–411.
52. Семенова Н.А. Дослідницька діяльність учнів. *Початкова школа*. 2006. № 2. С.21-26.
53. Семенова Н.А. Еволюція дидактичних уявлень про дослідницьку діяльність у вітчизняній педагогічній теорії та практиці 2003. С.191-195.

54. Скрипка Г. Організація та проведення STEM-екскурсій. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/orhanizatsiya-ta-provedennya-stem-ekskursij/> (дата звернення 15.02.2024).
55. Словник педагогічних термінів / за ред. Л. О. Савенкової. Київ : Навчальний проект, 2008. 367 с.
56. Сокурєнко О. О. Навчальні дослідження в дошкільному закладі та початковій школі. Миколаїв : ОППО, 2011. 50 с.
57. Сташко Ж. STEM-освіта: нові підходи. *Завуч*. 2019. № 9. С. 24–33.
58. Стрижак О., Поліхун Н., Сліпухіна А., Чернецький І. Ключові поняття STEM-освіти. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_10_13 (дата звернення 14.05.2024).
59. Сухомлинський В. О. "Серце віддаю дітям". <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0011667> (дата звернення 11.11.2023).
60. Сущенко Л. О. Дидактичні засади формування дослідницької компетентності здобувачів початкової освіти у процесі навчання : результати дослідження. Академічні студії. *Серія «Педагогіка»*. Вип. 2. 2022. С. 42–48.
61. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О. Я. 3- 4 клас. Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.08.2022 № 743-22. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2022/08/15/Typova.osvitnya.prohrama> (дата звернення 19.12.2023)
62. Ханзель Ж. STEM-освіта у науково-педагогічному проєкті "Інтелект України". *Початкова школа*. 2018. № 7. С. 3–5.
63. Хільченко Н. Можливості впровадження STEM-освіти в початковій школі. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08/pdf> (дата звернення 14.05.2024).
64. Холеван Л. Ідеї, винаходи, відкриття. Виготовлення космічного корабля технікою оригамі. Конспект-конструктор гендерночутливого STEM-уроку. 2-й клас. *Методист*. 2021. № 7/8. С. 95–100.
65. Ягупов В. В. Педагогіка : навч. посіб. Київ : Либідь, 2002. 560 с.

66. STEM-освіта у початкових класах. URL: <https://prometheanworld.com.ua/stem-osvita-u-pochatkovyh-klasah/> (дата звернення 11.11.2023).

67. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти: [офіц. веб-сайт]. *Текст*. дані. Київ, 2021. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (дата звернення 11.11.2023).