



УДК 378.1

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-14\(28\)-1047-1058](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-14(28)-1047-1058)

Рогоза Валентин Володимирович кандидат педагогічних наук, завідувач відділу STEM-освіти, Інститут педагогіки НАПН України, вул. Січових Стрільців, 52-Д, м. Київ, 04053, тел.: (044) 481-37-57, <https://orcid.org/0000-0002-9552-0310>

Левченко Фессалоніка Григорівна кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник відділу STEM-освіти, Інститут педагогіки НАПН України, вул. Січових Стрільців, 52-Д, м. Київ, 04053, тел. (044) 481-37-57, <https://orcid.org/0000-0003-4295-2934>

ОПТИМІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ГІМНАЗІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ ЗАСОБАМИ STEM-ОСВІТИ

Анотація. Окреслено назрілу на сьогодні проблему: оптимізацію освітнього процесу гімназії в умовах війни засобами STEM-освіти. Авторський колектив досягає поставленої мети: з'ясування засобів STEM-освіти, що є ефективними задля оптимізації освітнього процесу гімназії в умовах війни, шляхом виявлення ключових проблем освітнього процесу гімназії в умовах війни; представлення способів вирішення цих проблем та зробленими висновками: щодо ефективності застосування STEM технологій для оптимізації освітнього процесу гімназії в умовах війни. STEM орієнтований підхід представлено як інноваційний напрям, що має переваги порівняно з компетентнісним, діяльнісним і особистісно орієнтованим підходами. Розтлумачено для читацької аудиторії поняття «оптимізація» та «оптимізація в освіті».

Представлені результати опитування вчителів і учнів шляхом використання Google-форм, що дало можливість з'ясувати, як саме STEM орієнтований підхід впроваджено в освітній процес гімназій і чи сприяє останній оптимізації в умовах війни. Визначено, що приблизно третина закладів загальної середньої освіти активно використовує STEM орієнтований підхід в організації освітнього процесу, решта користуються елементами цього підходу, або зовсім не використовують. Описано проблеми впровадження цього підходу: відсутність навчально-методичного забезпечення; недостатність матеріально-технічної бази; невідповідність педагогічних кадрів; відсутність методики для залучення засобів STEM-освіти. Запропоновані шляхи вирішення визначених проблем: розробка необхідного навчально-методичного забезпечення; покращення матеріально-технічної бази; підготовка кадрів; використання засобів STEM-освіти (змішане навчання





(blended learning), диференційований підхід, проектна діяльність учнів, залучення експертів, використання цифрових ресурсів) з методичним супроводом, що сприяють оптимізації освітнього процесу в умовах війни. Зроблено висновки щодо доцільності і необхідності використання даного інноваційного підходу для удосконалення освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: STEM орієнтований підхід, оптимізація, оптимізація освітнього процесу, гімназія, вчитель, учень, засобів STEM-освіти.

Rogoza Valentyn Volodymyrovych Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the STEM Education Department, Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. Kyiv Sichovyh Striltsiv St. 52-D tel.: (044) 481-37-57, <https://orcid.org/0000-0002-9552-0310>

Levchenko Fessalonika Hryhorivna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior Research Fellow, STEM Education Department, Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. Kyiv Sichovyh Striltsiv st. 52-D tel.: (044) 481-37-57, <https://orcid.org/0000-0003-4295-2934>

OPTIMIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN A GYMNASIUM UNDER WAR CONDITIONS THROUGH STEM EDUCATION METHODS

Abstract. The article addresses the pressing issue of today: the optimization of the educational process in a gymnasium under war conditions using STEM education methods. The authors achieve the set goal by identifying STEM education tools that are effective for optimizing the educational process in a gymnasium under war conditions. This involves identifying key problems of the educational process in a gymnasium during wartime, presenting solutions to these problems, and drawing conclusions about the effectiveness of applying STEM technologies for optimization in such conditions. The STEM-oriented approach is presented as an innovative direction with advantages over competency-based, activity-based, and person-centered approaches. The concepts of "optimization" and "optimization in education" are elucidated for the readers.

Results of surveys conducted among teachers and students using Google Forms are presented, which helped determine how the STEM-oriented approach has been implemented in the educational process of gymnasiums and whether it contributes to optimization under war conditions. It was found that approximately one-third of general secondary education institutions actively use the STEM-oriented approach in organizing the educational process, while the rest use elements of this approach or do not use it at all. The problems of implementing this approach are described, including the lack of educational and methodological support,



insufficient material and technical base, unpreparedness of pedagogical staff, and the absence of methodology for involving STEM education tools. Suggested solutions to these problems include developing necessary educational and methodological support, improving the material and technical base, training staff, and using STEM education tools (blended learning, differentiated approach, project-based student activities, involving experts, using digital resources) with methodological support to optimize the educational process in wartime conditions. The conclusions are made regarding the appropriateness and necessity of using this innovative approach to improve the educational process in general secondary education institutions.

Keywords: STEM-oriented approach, optimization, optimization of the educational process, gymnasium, teacher, student, STEM education tools.

Постановка проблеми. Освітній процес в усі історичні епохи становлення української державності переживає значні перетворення, що відображається і на самому процесі і на його учасниках: учнях і педагогах. Сьогодні в умовах повномасштабної війни освіта знову трансформується, щоб кожен її учасників окрім отримання якісних знань був забезпечений від навісної небезпеки.

Ситуація, що склалася довкола освіти і її учасників сьогодні потребує негайного вирішення і забезпечення необхідним методичним супроводом задля організації якісного освітнього процесу, щоб майбутні випускники були готові до розбудови держави у післявоєнні роки.

Сучасний інноваційний підхід, що останні декілька років набуває все більшого поширення і запровадження в заклади загальної середньої освіти і, зокрема, гімназії є STEM орієнтований підхід. Зазначений підхід на сьогодні має ряд переваг, зокрема, інтеграція міжпредметна; втілення науково-технічних знань в реальне життя; розв'язання проблем шляхом здобуття навичок критичного мислення; активна комунікація і командна робота; акумулювання інтересу до технічних дисциплін; використання креативних та інноваційних підходів до проектування (постановка проблеми, обговорення, конструювання, дизайн, тестування і розвиток); прямий зв'язок від навчанням до кар'єри; підготовка молоді до технологічних інновацій.

Таким чином STEM орієнтований підхід є одним з найперспективніших освітніх підходів, що сприяє засвоєнню навчального матеріалу якісно і в максимально короткий час враховуючи набуття компетенцій майбутніх випускників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти впровадження STEM-освіти шляхом інформатизації, зокрема, залучення інформаційних технологій в освітній процес досліджувалися українськими вченими М.І. Жалдаком, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамським, О.М. Спіріним, С.О. Семеріковою, Є.М. Смирновою-Трибульською,



О.В. Співаковським та іншими. Наукові розвідки вітчизняних та зарубіжних науковців: Н.В. Морзе, Т.І. Андрущенко, С.М. Буліги, С.М. Бревус., В.Ю. Величко, С.А. Гальченко, Л.С. Глоби, К.Д. Гуляєва, В.В. Камишина, Е.Я. Клімова, О.Б. Комова, О.В. Лісового, Л.Г. Ніколенка, Р.В. Норчевського, М.А. Попова, В.В. Приходнюка, М.Н. Рибалко, О.Є. Стрижака, І.С. Чернецького, М. Harrison, D. Langdon, B. Means, E. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House та інших стосуються проблем інноваційного, науково-дослідного мислення учителя та учня як бази STEM-освіти.

Питання оптимізації освітнього процесу в закладах освіти різного типу ставали предметом дослідження вчених Ю.П. Вдовиченко, О.М. Вернера, В.В. Герасименко, О.Б. Кривонос, З.В. Малецької, В.М. Проценко, Т.В. Штайнер та інших.

Проте досліджень щодо оптимізації освітнього процесу в гімназії засобами STEM-освіти в умовах війни, що сприятиме подоланню освітніх втрат та розривів, не виявлено.

Акцент у даному дослідженні зроблено на тому, яким чином визначені засоби STEM-освіти (змішане навчання (blended learning), диференційований підхід, проектна діяльність учнів, залучення експертів, використання цифрових ресурсів), сприяють якісному освітньому процесу в умовах війни.

Мета статті (постановка завдання). З'ясувати які засоби STEM-освіти є ефективними задля оптимізації освітнього процесу гімназії в умовах війни. Для досягнення мети були поставлені завдання: обґрунтувати актуальність обраної теми; виявити ключові проблеми освітнього процесу гімназії в умовах війни; запропонувати шляхи вирішення цих проблем; зробити висновки.

Виклад основного матеріалу. Освітній процес в закладах загальної середньої освіти, зокрема, гімназіях в умовах, що виникли зараз в Україні під час повномасштабної війни, передбачає пристосування до наявних умов шляхом оптимізації, а з іншого боку оптимізація створює нові умови і вимагає пристосування до них цього процесу, з метою взаємопов'язаного існування обох процесів.

Оптимізацію можна вважати неперехідною загальною інновацією, що відноситься до педагогічної системи в цілому.

Поняття «оптимізації» тлумачиться словником так: надання чому-небудь оптимальних, найбільш сприятливих властивостей, співвідношень [1, с.677].

Тоді як оптимізація навчання – це процес вибору найкращого варіанта за даних умов [2, с.611].

В Енциклопедії освіти за загальною редакцією В.Г. Кременя знаходимо твердження про те, що у процесі оптимізації в освіті найважливішу роль відіграє принцип відповідності. Реалізація даного принципу в освіті в Україні дозволить прискорити темпи формування «сучасного суспільства знань» і «руху на випередження» [2, с.610-611].



Для вирішення поставлених завдань шляхом оптимізації добираються критерії. Першим критерієм оптимальності результатів навчального процесу в сучасних умовах прийнято вважати досягнення кожним учнем реально можливих для нього в даний період рівнів успішності, вихованості й розвинутості, але не нижче вимог, прийнятих Державним стандартом [2, с.610-611].

У тексті Державного стандарту базової середньої освіти зазначено, що успішне опанування навчальним матеріалом сприяє розвитку у учнів компетентностей, зокрема: вільне володіння державною мовою, здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами, математична компетентність, компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, інноваційність, екологічна компетентність, інформаційно-комунікаційна компетентність, навчання впродовж життя, громадянські та соціальні компетентності, культурна компетентність, підприємливість і фінансова грамотність [3].

Опанування цими компетентностями стає простим і легким процесом завдяки одному з найсучасніших підходів в освіті в ХХІ сторіччі, що набув широкого розповсюдження і активного впровадження в закладах загальної середньої освіти, під назвою STEM орієнтований підхід.

Однією з основних відмінностей STEM-підходу в освітньому процесі від інших існуючих підходів є те, що головна увага зосереджується на творчому вирішенні проблеми, що сприяє розвитку та формуванню наукового та інженерного мислення. Поряд з тим STEM-підхід має інтерактивний характер навчання, що передбачає активну участь особистості в пошуковій інтелектуально-пізнавальній діяльності на основі співпраці й співтворчості, використання різноманітних освітніх інструментів та методів: інтерактивні дошки, комп'ютерні програми, інтерактивні завдання. Це дозволяє не лише отримувати потрібну інформацію, але й активно долучатися до процесу навчання, ставити запитання, ділитися своїми думками та ідеями, взаємодіяти з іншими. У сучасному інформатизованому світі більше цінується не загальна інформація, а вміння швидко знаходити потрібну інформацію та правильно її застосовувати [4].

На разі усі заклади загальної середньої освіти, не лише гімназії переживають складні часи випробування карантинними заходами і війною, що значно впливає на якість освітнього процесу. В таких умовах перевага почала віддаватися дистанційній або змішаній формам навчання.

Організація навчального процесу в сучасних умовах і за сучасних цивілізаційних викликів невпинно прямує в бік дистанційного навчання або змішаного навчання з використанням елементів дистанційного навчання [5].

Указані умови стали сприятливим підґрунтям для інноваційного STEM орієнтованого підходу.

З метою з'ясувати яким чином STEM орієнтований підхід впроваджено в освітній процес гімназій і чи сприяє він оптимізації в умовах війни було



проведено опитування серед учнів 5-9 класів і вчителів за допомогою Google-forms. В опитуванні взяли участь 7 закладів загальної середньої освіти, зокрема, гімназії та ліцеї Києва і області, Одеської області, Рівненської і Івано-Франківської областей. Опитування включало 7 запитань із варіантами відповідей і 1 відкритого запитання яким чином ви вбачаєте оптимізацію освітнього процесу в вашому закладі освіти в умовах, що сьогодні склалися в державі, висловіть власні думки і надайте пропозиції.

Google-форма для вчителів (опитано 53 особи) включала наступні запитання: 1) якому підходу надається перевага у закладі освіти для викладання предметів галузей природничої, математичної, технологічної; 2) яка система організації освітньої діяльності переважає у вашому закладі освіти; 3) чи обираєте диференційований підхід в навчанні організовуючи освітню діяльність учнів; 4) які етапи є ключовими для здійснення проєктної діяльності учнів; 5) чи залучаються експерти у процесі проєктної діяльності; 6) яким цифровим ресурсам надається перевага; 7) який вплив використання цифрових ресурсів на успішність учнів (таблиця 1).

Таблиця 1

№	Запитання з Google-forms	Варіанти відповідей	Розташування варіантів відповідей
1.	Якому підходу надається перевага у закладі освіти для викладання предметів галузей природничої, математичної, технологічної?	1. Особистісно орієнтованому 2. Компетентнісному 3. STEM 4. Діяльнісному	2 1 3 4
2.	Яка система організації освітньої діяльності переважає у вашому закладі освіти?	1. Змішана 2. Дистанційна 3. Класно-урочна	3 2 1
3.	Чи обираєте диференційований підхід в навчанні організовуючи освітню діяльність учнів?	1. Так обираю. Використовуючи різні форми навчальної діяльності (фронтальна, групова, індивідуальна, парна). 2. Використовую, але не на кожному уроці. 3. Використовую враховуючи освітні потреби дитини 4. Маю власний підхід до організації освітньої діяльності	2 3 1 4



4.	Які етапи є ключовими для здійснення проєктної діяльності учнів?	1. Формулювання завдання 2. Розробка плану 3. Презентація результатів 4. Рефлексія 5. Усі перераховані	3 3 1 4 2
5.	Чи залучаються експерти у процесі проєктної діяльності?	1. Так залучаються 2. Рідко залучаються так як в більшості проєкти виносяться на самостійну роботу. 3. Не залучаються 4. Залучаються залежно від тематики проєктної діяльності	3 1 4 2
6.	Яким цифровим ресурсам надається перевага?	1. Онлайн платформи для навчання 2. Відеоуроки 3. Інтерактивні додатки 4. Графічні програми 5. Онлайн-ігри 6.Віртуальні екскурсії	1 2 1 3 4 2
7.	Який вплив використання цифрових ресурсів на успішність учнів?	1. Полегшує дистанційне навчання робить цей процес більш автоматизованим 2. Забезпечує зворотний зв'язок 3. Збагачує зміст навчання 4. Не бачу особливої різниці між використанням цифрових ресурсів і організацією освітнього процесу без їх використання	1 2 3 4

Після проведеного опитування відбувалася обробка і інтерпретація отриманих результатів. На основі відповідей учителів було зроблено узагальнення про те, що використання STEM орієнтованого підходу в закладах загальної середньої освіти, зокрема, в гімназії, має цілий комплекс труднощів: відсутність навчально-методичного забезпечення для організації освітнього процесу за цим підходом; недостатність матеріально-технічної бази; невідповідність педагогічних кадрів; відсутність методики для залучення засобів STEM-освіти та ще й військовий стан в державі. Проте переважна більшість опитаних педагогів намагається на основі власного досвіду,



існуючих різних рекомендацій в мережі інтернет впроваджувати засоби STEM орієнтованого підходу задля оптимізації освітнього процесу.

Тоді як Google-форма для учнів включала наступні запитання: 1) який навчальний предмет найбільше до вподоби; 2) якому типу навчання надаєш перевагу; 3) яка форма навчання використовується на уроках частіше; 4) тематика проєктів, які виконуєте в школі; 5) як відбувається захист проєктів; 6) якими цифровими ресурсами користуєтесь при вирішенні завдань; 7) чи впливає використання цифрових ресурсів на виконання завдань і твою успішність.

Щодо відповідей учнів 5-9 класів (опитано 250 осіб), то на їх основі можна зробити узагальнення про те, що менша половина опитаних (40%) віддає перевагу предметам природничої, математичної галузі, більша кількість (45%) цікавиться технологіями і дизайном; 80% опитаних віддають перевагу проєктній формі навчання; з-поміж цифрових ресурсів найбільше відповідей (76%) відеоуроки, віртуальні лабораторії; 68% опитаних стверджують, що використання цифрових ресурсів покращує їх успішність і полегшує виконання завдань.

Тяжіння в освіті до цифрових технологій з кожним новим навчальним роком відчувається усе більше, що створює відповідні умови для зміни підходів, форм, методів, засобів освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Саме в такому аспекті STEM орієнтований підхід є інноваційним і одним з провідних підходів, що передбачає активне використання цифрових ресурсів і нових методів, форм організації освітнього процесу, які безперечно працюють на результат.

Проаналізовано різні засоби STEM-освіти, які можна використовувати у освітньому процесі та обрано ті з них, які сприяють його оптимізації, а також подоланню освітніх втрат і розривів під час війни.

З-поміж них такі як: змішане навчання (blended learning), диференційований підхід, проєктна діяльність учнів, залучення експертів, використання цифрових ресурсів.

Під змішаним навчанням розуміють поєднання традиційних форм навчання з інноваційними, зокрема й з мережевими та дистанційними; поєднання різних форматів навчання в межах одного класу, що забезпечує персоналізацію навчання шляхом надання учням права вибору умов та контролю над процесом оволодіння необхідними компетентностями; гібрид між онлайн- та офлайн-заняттями у класі [6; 7].

У поєднанні зі STEM орієнтованим підходом змішане навчання включає традиційні методи навчання, які проводять офлайн використовуючи при цьому сучасні технології та онлайн-ресурси. Запропонований засіб сприяє більш ефективному та глибокому засвоєнню матеріалу, зокрема пов'язаного з науково-технічним прогресом, учнями. Змішане навчання в STEM-освіті включає такі етапи: 1) планування та підготовка (структурування курсу,



підходів для комбінування онлайн та офлайн компонентів, розробка цілей, навчальних матеріалів та оцінювальних інструментів); 2) офлайн заняття (демонстрація практичних експериментів, колективної роботи над проектами, дискусій та групових завдань); 3) онлайн ресурси (допомога у засвоєнні теоретичного матеріалу вдома перед заняттями або підтримка під час вивчення); 4) адаптація до індивідуальних потреб (врахування різного рівня підготовки учнів; адаптація під індивідуальні потреби з метою повторення матеріалу або глибшого дослідження теми); 5) співпраця та обмін (збільшення активності та зацікавленості завдяки співпраці учнів через форуми, обговорення тем, спільне створення матеріалів); 6) оцінювання та зворотний зв'язок (взаємовідгуки та самооцінювання); 7) практична реалізація (онлайн-лабораторії, симуляції та віртуальні експерименти дозволяють учням вивчати складні концепції та здійснювати досліди в безпечному середовищі); 8) моніторинг та адаптація (допомога педагогам відстежувати успішність змішаного навчання та адаптувати підходи для досягнення найкращих результатів).

Використання змішаного навчання для організації освітнього процесу на засадах STEM-освіти сприяє оптимізації та подоланню освітніх втрат і розривів в умовах війни, а також дозволяє розвивати навички співпраці, критичного мислення та самостійності учнів, забезпечує доступ до більш широкого спектру ресурсів та можливість вивчати предмети більш глибоко і цікаво.

Для оптимізації освітнього процесу в умовах війни використання диференційованого підходу до учнів дозволяє ефективно подолати або мінімізувати освітні втрати і забезпечити максимально ефективно засвоєння матеріалу кожним учнем.

Реалізація диференційованого підходу дає можливість створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень матиме рівні можливості для успішного формування й удосконалення навички читання, відчуватиме свою успішність, інтелектуальну спроможність, що зробить продуктивним сам процес навчання [8].

Навчаючись за диференційованим підходом в учнів є можливість досягати успіхів на своєму власному рівні та темпі, глибокого розуміння та навичок у процесі засвоєння матеріалу з математики та технологій. Поряд з тим цей принцип робить навчання більш індивідуалізованим та ефективним, а також сприяє підвищенню мотивації, залученості та розуміння матеріалу.

Одним з ключових методів STEM-освіти є проектна діяльність учнів, за допомогою якої вирішуються реальні проблеми. Працюючи над проектом учні можуть застосовувати теоретичні знання на практиці, розвивати критичне мислення, творчість та співпрацю, що в результаті сприяє оптимізації освітнього процесу в умовах війни, а також подоланню або мінімізації освітніх втрат.



Проектна діяльність перетворює освітній процес у площину більш практичну, що захоплює учнів та орієнтує на реальні ситуації. Завдяки цьому виду діяльності розвиваються навички самостійності, роботи в команді, аналітичного мислення та творчості. Головний акцент проектною діяльністю поглядає в тому, що учні більше зацікавлені та мотивовані до активного навчання, що сприяє оптимізації освітнього процесу в умовах війни, а також сприяє подоланню освітніх втрат та розривів.

Збільшення практичної спрямованості навчання, що надає учням можливість вчитися від практикуючих фахівців та збагачує їхнє розуміння предмету, а також дозволяє отримати реальні інсайти та досвід з практичного застосування знань – все це засіб залучення експертів з галузей STEM для консультацій та менторства. Завдяки використанню цього засобу відбувається розширення їхню перспективу, збільшує мотивацію до навчання та допомагає оптимізувати освітній процес шляхом надання більш конкретної, практичної та цінної інформації.

STEM-освіта є основою підготовки фахівці в галузі високих технологій, творче мислення яких потрібно розвивати зі школи шляхом розв'язування різноманітних евристичних, дослідницьких та прикладних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, впровадження проектною та дослідницькою діяльності [9, с. 206].

Саме тому доцільно з метою оптимізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти, зокрема, в гімназіях застосовувати цифрові ресурси.

Використання таких ресурсів: перетворює дистанційне навчання в автоматизований процес, створює умови для відстеження прогресу учнів, забезпечує зворотний зв'язок та адаптивність; розвиває інформаційно-цифрову компетентність, критичне мислення, творчість, співпрацю тощо; модернізує зміст навчання, робить його цікавішим, мотивуючим та пов'язаним з реалістичними проблемами та ситуаціями.

Найбільш популярними ресурсами на сьогодні, які активно використовуються в закладах загальної середньої освіти, зокрема, гімназії, є наступні: онлайн-платформи, ігри, симулятори, онлайн-дискусії, проектна робота, головоломки, віртуальні лабораторії, екскурсії тощо.

Здійснюючи процес оптимізації кожен з цифрових ресурсів має свої переваги, так, зокрема, вивчення матеріалу в школі або вдома з самостійним вибором теми, робота з матеріалом у своєму темпі або більше одного разу (онлайн-платформи: Khan Academy, Google Classroom, Schoology); демонстрація експериментів та практичних прикладів, доступне та наочне пояснення складних концепції (відеоуроки та відеолекції); розвиток навичок критичного мислення задля розв'язання проблем, відтворення реальних ситуації, проведення власних досліджень та експериментів (симулятори та інтерактивні додатки); розвиток критичного та аналітичного мислення



(онлайн-ігри та головоломки); здійснення досліджень та експериментів в безпечному середовищі (віртуальні лабораторії); віддалене знайомство або вивчення різних місць або об'єктів (віртуальні екскурсії); обмін думками, досвідом, підтримка взаємодії між однокласниками (онлайн-дискусії та спільна робота); практична реалізація знань, розвиток навичок комунікації та презентації (проектна робота).

Оптимізація освітнього процесу шляхом використання цифрових ресурсів створює сприятливе освітнє середовище для інтерактивного та практичного вивчення матеріалу, що підвищує їх мотивацію та поглиблює розуміння предмету.

Висновки. Отже переваги STEM орієнтованого підходу над іншими педагогічними підходами є безперечними і в сучасних умовах цифровізації суспільства, воєнного стану та решти соціально-економічних змін є на часі.

Зазначений підхід на основі існуючих методів, засобів, інструментів сприяє оптимізації освітнього процесу закладів загальної середньої освіти, зокрема, гімназій в умовах війни створює безпечне освітнє середовище насичене інтерактивними, мультимедійними, віртуальними, найновішими технічними засобами, використання яких сприяє формуванню компетентного випускника, спроможного вирішувати завдання і проблеми різного рівня складності, практично реалізовувати отримані знання на практиці і бути конкурентоспроможним на ринку праці.

Обрані шляхи вирішення назрілої проблеми щодо оптимізації освітнього процесу гімназії та закладів загальної середньої освіти в умовах війни саме за допомогою засобів STEM-освіти (змішане навчання (blended learning), диференційований підхід, проектна діяльність учнів, залучення експертів, використання цифрових ресурсів) у процесі використання на практиці підтвердили результативність, про що свідчить позитивна динаміка успішності учнів гімназій, які взяли участь в опитуванні, а також зменшення відсотків освітніх втрат та розривів в навчанні.

Таким чином мети дослідження досягнуто з відповідними результатами.

Подальшого наукового пошуку потребують виявлені в ході дослідження проблеми впровадження STEM орієнтованого підходу, зокрема, відсутність навчально-методичного забезпечення, а саме: з методичного аспекту.

Література:

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови: словник / уклад. : В.Т. Бусел; за ред. В.Т. Бусел. - Київ: Ірпінь ВТФ Перун, 2001. - 1440 с.
2. Енциклопедія освіти: енциклопедія; за ред. В.Г. Кремень. - Київ: Юрінком Інтер, 2008. - 1040 с.
3. Державний стандарт базової середньої освіти // Середня освіта. - URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення: 14.11.2023).
4. Овчатова А. П. Проблеми та перспективи впровадження STEM-освіти в Україні // Освітній дискурс. - 2021. - Т. 7, вип. 35. - С. 35-43.



5. Герасименко В.В., В.О. Паткевич Не розвинені можливості системи освіти в Україні // Розвиток освітньої системи: європейський вектор : матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції ХНУБА. - Харків: ФОП Панов А.М., 2019. - С. 52–53.
6. Blended Learning. The Clayton Christensen Institute. Retrieved from: <https://goo.gl/1Ppmh> [in English].
7. Шелестова Л. В. Змішане навчання у початковій школі : методичні рекомендації/ Л. В. Шелестова - Київ: Фенікс, 2021. - 48 с.
8. Вашуленко О. Диференційований підхід до формування навички читання у букварний період навчання грамоти // Учитель початкової школи. 2015. № 9. С. 14-19.
9. Гриб'юк О. О. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GeoGebra // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / Вінницький національний університет. Вінниця, 2015. № 43. С. 206-216.

References:

1. Busel V.T. (Eds) (2001) *Velikiy tlumachniy slovník suchasnoyi ukrayins'koyi movi: slovník [A large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language]*. Kiyiv: Irpin` VTF Perun [in Ukrainian].
2. Kremen` V.H. (Eds) (2008) *Entsiklopediya osviti [Encyclopedia of education]*. Kiyiv: Yurinkom Inter [in Ukrainian].
3. *Dergavniy standart bazovoyi serednoei osvity [State standard of basic secondary education]*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> [in Ukrainian].
4. Ovchatova A.P. (2021) Problemi ta perspektivi vprovadzhennya STEM-osviti v Ukrayini [Problems and prospects of the implementation of STEM education in Ukraine] *Osvitniy diskurs - Educational discourse*. (T. 7, vip. 35). (pp. 35-43). [in Ukrainian].
5. Herasimenko V. V. Patkevich V. O. (2019) Ne rozvineni mozhlivosti sistemi osviti v Ukrayini [The possibilities of the education system in Ukraine are not developed] *Rozvytok osvitynoyi systemy: yevropeyskyy vector: materialy II Mignarodnoyi naukovo-metodychoyi konferentsii HNUBA - Development of the educational system: the European vector: materials of the 2nd International Scientific and Methodological Conference of the KhNUBA*. Kharkiv: FOP Panov A.M. (pp. 52-53). [in Ukrainian].
6. Blended Learning. The Clayton Christensen Institute. Retrieved from: <https://goo.gl/1Ppmh> [in English].
7. Shelestova L. V. (2021) *Zmishane navchannya u pochatkoviy shkoli : metodichni rekomendatsiyi [Mixed learning in primary school: methodical recommendations]*. Kiyiv: Feniks [in Ukrainian].
8. Vashulenko O. (2015) Diferentsiyovaniy pidkhid do formuvannya navichki chitannya u bukvarniy period navchannya hramoti [A differentiated approach to the formation of reading skills in the elementary period of literacy] *Uchitel` pochatkovoyi shkoli - Primary school teacher*. 2015. (9). (pp. 14-19). [in Ukrainian].
9. Hrib'yuk O. O. (2015) Rozv'yazuvannya evristichnikh zadach v konteksti STEM-osviti z vikoristannyam sistemi dinamichnoyi matematiki GeoGebra [Solving heuristic problems in the context of STEM education using the GeoGebra dynamic mathematics system] *Suchasni informatsiyi tekhnolohiyi ta innovatsiyi metodiki navchannya u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problem - Modern information technologies and innovative teaching methods in training specialists: methodology, theory, experience, problems*. Vinnitsya, (43) (pp. 206-216). [in Ukrainian].