

УДК 371.322.9

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-73-78

БАБКОВА Олена Олексіївна –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри дидактики та методик
навчання природничо-математичних дисциплін
комунального закладу «Запорізький
обласний інститут післядипломної педагогічної
освіти» Запорізької обласної ради
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9214-8883>,
e-mail: zcm.2370@gmail.com

ПОЛЮГА Світлана Ігорівна –

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри дидактики та методик
навчання природничо-математичних дисциплін
комунального закладу «Запорізький
обласний інститут післядипломної педагогічної
освіти» Запорізької обласної ради
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9053-533X>,
e-mail: veta9932@gmail.com

СТАДНИЧЕНКО Кіра Валентинівна –

старший викладач кафедри інформатичної та технологічної освіти
комунального закладу «Запорізький
обласний інститут післядипломної педагогічної
освіти» Запорізької обласної ради
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8542-3763>,
e-mail: avikett@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ НА ОНЛАЙН-УРОКАХ

Сучасні умови в Україні створюють перед педагогами виклики щодо запровадження формувального оцінювання в умовах онлайн-навчання. На підставі міжнародних і вітчизняних досліджень, власної практики авторами визначено та адаптовано для онлайн-уроку стратегії оцінювання, до кожної з яких запропоновано вебінструменти формувального оцінювання. У статті представлено опис планування оцінювальної діяльності, обґрунтовано можливість налагодження кооперативного навчання та конкретизовано механізми оцінювання результатів і процесу групової роботи.

Особливу увагу приділено залученню учнів до самооцінювання процесу навчання та сформованих ними навчальних досягнень. Надано комплекс педагогічних дій щодо формування адекватної учнівської самооцінки.

Визначені онлайн-інструменти дозволяють реалізувати всі стратегії оцінювання й оцінювати школярів різнопланово. При цьому вони оптимізують оцінювальну діяльність, що дуже важливо для онлайн-уроку, візуалізують її та надають швидкий зворотний зв'язок усім суб'єктам освітнього процесу.

Ключові слова: формувальне оцінювання, вебресурси, онлайн-інструменти, онлайн-урок, стратегії оцінювання.

BAVKOVA Olena Olexiiivna –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of didactics
and teaching methods of natural-mathematical disciplines,
Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing
Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9214-8883>,
e-mail: zcm.2370@gmail.com

POLIUGA Svitlana Igorivna –

PhD in Physico-mathematical sciences,
Associate Professor of the Department of didactics
and teaching methods of natural-mathematical disciplines,
Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing
Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9053-533X>,
e-mail: veta9932@gmail.com

STADNYCHENKO Kira Valentynivna –

Senior Lecturer of the Department of Informatics
and Technological Education,

Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8542-3763>,
e-mail: avikett@gmail.com

FEATURES OF FORMATIVE ASSESSMENT OF STUDENTS' EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS IN ONLINE LESSONS

Reforms in education involve changes in approaches to the organization of the educational process, evaluation of the results of students' educational activities. The methodological recommendations of the Ministry of Education and Culture specify the types of assessment that teachers should plan and implement in educational activities. Among them are current, final and formative. The latter differs from the previous ones in that it actively involves students in evaluating their own initial results, provides support, is positively oriented, and is constantly implemented in class.

Modern conditions in Ukraine create challenges for teachers regarding the introduction of formative assessment in online learning. On the basis of international and domestic research and own practice, the authors have determined and adapted an assessment strategy for the online lesson, for each of which web-based formative assessment tools are offered. The article presents a description of the planning of evaluation activities, substantiates the possibility of establishing cooperative learning, and specifies the mechanisms for evaluating the results and process of group work.

Special attention is paid to the involvement of students in the self-evaluation of the learning process and their educational achievements. A set of pedagogical actions for the formation of adequate student self-esteem is provided. The identified online tools allow you to implement all assessment strategies and assess students in a variety of ways. At the same time, they optimize the evaluation activity, which is very important for an online lesson, visualize it and provide quick feedback to all subjects of the educational process.

The authors see the development of a training course for teachers on the introduction of formative assessment of students' educational achievements in online lessons as a promising direction for further research.

Keywords: formative assessment, web resources, online tools, online lesson, assessment strategies.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Реформування освіти передбачає підвищення її якості, яка визначається за результатами навчання здобувачів освіти відповідно до стандарту та факторами, які її забезпечують (якість системи освіти, якість освітньої діяльності юридичних та фізичних осіб, які надають освітні послуги). Оцінювання освітніх результатів, навіть проведене педагогом відповідно до нормативних документів, залишається певною мірою суб'єктивним та може мати негативний вплив на формування внутрішньої мотивації учнів до навчання.

Традиційні підходи до оцінювання навчальних досягнень орієнтовані лише на фіксацію отриманих результатів або збір певної інформації. При цьому оцінки не відбивають динаміку навчання і не мають достатнього впливу на процес їхнього формування. Через це у 1967 році в роботі М. Скрівена «The methodology of evaluation» («Методологія оцінювання») [14] поряд з традиційним був запропонований інший підхід до оцінювання, при якому результати досягнень кожного проміжного кроку навчання мають слугувати для аналізу успішності саме процесу та бути підставою для внесення корекцій у освітні дії; ним були виокремлені формувальне (formative) та підсумкове (summative) оцінювання. На відміну від традиційного, при формувальному оцінюванні учні активно долучаються до оцінювальної діяльності, а педагоги використовують отриману інформацію для коригування стратегій навчання. Таке оцінювання заохочує дітей до навчання та сприяє формуванню їхньої внутрішньої мотивації.

Вперше потрапивши у фокус українського педагогічного поля у 2013-2014 роках з програмою

«Інтел: навчання для майбутнього», формувальне оцінювання донедавна було цікавим доповненням до урочної та позаурочної проектної діяльності. Але поступово, починаючи з 2016 року (прийняття концепції реформування НУШ – 2016, Державний стандарт початкової освіти – 2018, Закон України «Про повну загальну середню освіту» та Державний стандарт базової середньої освіти – 2020) воно перетворюється на обов'язковий елемент навчання.

Також, починаючи з 2020 року, у зв'язку з карантинними заходами та під час воєнного стану в Україні, більшість українських школярів навчаються дистанційно, що поставило перед вчителями проблему онлайн-реалізації формувального оцінювання. На вибір ефективних інструментів формувального оцінювання на онлайн-уроках спрямовано це дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питанню формувального оцінювання присвячена значна кількість наукових робіт, в яких визначені його сутність, зміст і функції, запропоновані методичні рекомендації щодо запровадження у шкільній освіті. Увагу зарубіжних науковців сфокусовано на практику застосування в навчанні цього виду оцінювання [10, 11] та його ефективність [13].

Так, Дж. Хетті здійснив синтез масивів даних з 52 тисяч досліджень, отриманих у різних країнах, узагальнив і конвертував результати до загальної одиниці вимірювання, отримавши розмір ефекту – величину, що дозволяє порівняти значимість факторів впливу на успішність у навчанні. Зі 118 факторів Дж. Хетті обрав 29 топових, серед яких перше місце посідає здатність учителя оцінювати досягнення учня (розмір ефекту становить 1,44);

третє – самооцінка оцінок (відповідно – 1,33); двадцять третє – самооцінювання і рефлексія (відповідно – 0,75) [15]. Ці дані констатують значну роль оцінювання для успішного навчання.

Вітчизняні науковці забезпечили значний внесок у дослідження означеного питання. Зокрема, А. Гривко, Л. Ващенко здійснили порівняння поточного і формувального оцінювання та довели можливість й необхідність їхнього поєднання в базовій та старшій профільній школі [1]; О. Щербак, Н. Софій, Б. Бович визначили теоретичні підходи до практики оцінювання навчальних досягнень [9]; Л. Кабан розкрила сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів початкових класів на різних етапах навчання [2]; Н. Морзе, О. Барна, В. Вембер описали технологію формувального оцінювання на уроках інформатики [6], Л. Михайленко визначила сучасні підходи до впровадження формувального оцінювання на уроках математики на основі аналізу міжнародного досвіду [4], Н. Шиян, А. Криворучко, С. Стрижак обґрунтували методику формувального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії [8] тощо.

Водночас у теоретичному дискурсі бракує досліджень щодо реалізації формувального оцінювання на онлайн-уроках.

Метою статті є вибір ефективних вебінструментів формувального оцінювання на онлайн-уроках.

Методи дослідження. Аналіз, узагальнення, систематизація педагогічних, психологічних та практичних підходів щодо досліджуваної проблеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для раціонального вибору інструментів

формувального оцінювання мають бути враховані певні складові, які визначають стратегії оцінювання: його мета та способи її реалізації, навчальні потреби учнів, дидактичні прийоми тощо.

Д. Вільям пропонує п'ять стратегій, які, на його думку, є ключовими для успішної практики формувального оцінювання в класі: уточнення, обмін і розуміння навчальних намірів та критеріїв успіху; розробка ефективних обговорень у класі, діяльності та навчальних завдань, які виявляють докази навчання; надання зворотного зв'язку, який просуває навчання вперед; активізація учнів як навчальних ресурсів один для одного; активізація учнів як власників власного навчання [12].

Адаптуючи ці стратегії до онлайн-уроків, плануємо наступне:

- визначення навчальних потреб учнів на початку уроку з метою вимірювання та визначення рівня сформованості попередніх знань, потреб, інтересів учнів, прогалин з попередніх тем;
- розвиток взаємодії та самостійності впродовж уроку (маркерами для оцінювання є самостійна діяльність учнів у процесі реалізації власних планів, уміння співпрацювати з іншими);
- відстеження прогресу в навчанні, що спонукає учнів до самостійного виконання завдань різних рівнів складності;
- перевірка розуміння та самопізнання, що має на меті формування розуміння особливостей власного мислення, сильних та слабких сторін мислення.

Визначені стратегії оцінювання орієнтують педагогів на структуру онлайн-уроку та добір інструментів (табл.1).

Таблиця 1

Планування формувального оцінювання на онлайн-уроках з огляду на структуру особистісно орієнтованого уроку [7]

Стратегія оцінювання / етапи уроку	Приклад інструмента формувального оцінювання	Приклад онлайн-інструмента
<i>Визначення навчальних потреб учнів / орієнтація, цілепокладання (на початку уроку)</i>	мозковий штурм	інтерактивні дошки Jamboard, Canva, Miro, Mural, Classroomscreen, IDroo, Scribblar карти знань Bubl.us, Coogle, Mind42, MindMeister, Mindomo
	інтерактивні вправи, ігри	Liveworksheets, Kahoot, Classtime, LearningApps, H5P, WordWall, PurposeGames, Genially
	контрольні списки	хмарні онлайн-документи, Canva
	миттєві та попередні опитувальники	Mentimeter, Google Форми, Quizalize, Plickers, Socrative, Formative
<i>Розвиток взаємодії та самостійності / проєктування, організація, реалізація (впродовж уроку)</i>	робочі аркуші	Liveworksheets, Canva, хмарні онлайн-документи
	інструктивні алгоритми	Scribblar + Wolfram Alpha, хмарні онлайн-документи
	шаблони, схеми	карти знань BublUs, Coogle, MindMeister, Mind42, Mindomo, Google Малюнки
<i>Відстеження прогресу в навчанні / контроль-корекція (впродовж уроку)</i>	інтерактивні вправи, ігри	Kahoot, Plickers, Quizizz, Quizalize; Classtime, Genially, Google-форми, MozaWeb, PhET
	щоденники, портфоліо	NetboardMe, Microsoft OneNote Google Сайти
	таблиці (шаблони)	хмарні онлайн-документи

Стратегія оцінювання / етапи уроку	Приклад інструмента формульованого оцінювання	Приклад онлайн-ого інструмента
<i>Перевірка розуміння та самопізнання / оцінка (наприкінці уроку)</i>	інструменти рефлексії	Mentimeter, Jamboard, Padlet, Miro, Mural, Classroomscreen, Canva, Zoom, LinoIt
	підсумкові опитування	Classtime, Quizalize, Online TestPad, Plickers

Становить інтерес розглянути детальніше стратегії оцінювання у взаємозв'язку з застосуванням зазначених онлайн-інструментів на окремих етапах уроку.

Визначення навчальних потреб учнів є цільовим компонентом уроку, що реалізується на етапах орієнтації та цілепокладання. Важливим є долучення учнів до уточнення, обміну і розуміння навчальних намірів й критеріїв успіху (учні дійсно розуміють, яким буде їх досвід у класі та як вимірюватимуть їхній успіх) [12]. Задля генерування ідей, активного залучення учасників освітнього процесу до обговорення певної проблеми, розвитку комунікації між ними, надання їм можливості самореалізовуватись та самовиражатися, за рекомендаціями психологів [5], ефективним методом є зворотний мозковий штурм. За визначенням педагогів [8] він же є інструментом формульованого оцінювання. На онлайн-уроці його проведення уможлиблюють яскраві шаблони Canva, опитувальники Mentimeter, Google-форми, Quizalize, Plickers, Socrative, Formative; спільні інтерактивні віртуальні дошки Jamboard, Padlet, Miro, Mural, Classroomscreen, IDroo; Scribblar. Особливостями останніх є те, що вони надають потужні можливості для вивчення природничо-математичних дисциплін, що потребують написання формул (математика, фізика, хімія, біологія, астрономія). Крім того до дошки Scribblar інтегровано Wolfram Alpha – базу знань і набір обчислювальних алгоритмів для викладання цих предметів, а IDroo містить повний набір інструментів для введення математичних формул.

На будь-якому з етапів уроку діти залюбки долучаються до інтерактивних вправ та ігор, реалізованих у сервісах LearningApps, H5P, WordWall, PurposeGames, Genially. Вікторини Kahoot, Plickers; Quizizz, Quizalize, Socrative, Formative, командні ігри Classtime активізують індивідуальну та групову діяльність, оскільки містять елементи змагання та нагороди. Змістове наповнення завдань орієнтує учнів на освітні потреби та навчальні цілі до конкретної теми. Інтерактивні аркуші Canva у доступі колективного редагування дозволяють школярам індивідуально долучатися до вирішення певних завдань, а вчитель має можливість надавати коментарі, поради щодо їх виконання. Швидкий візуалізований зворотний зв'язок надають Google Форми. Дошка Classroomscreen має інструменти формульованого оцінювання «світлофор» та «опитування», за допомогою яких учні можуть зазначити свій прогрес у навчанні.

На етапах проєктування, організації, реалізації потрібно приділяти окрему увагу плануванню та забезпеченню командної учнівської взаємодії. Для організації кооперативного навчання вчитель має попередньо розробити інструкції, в яких запропоновано алгоритм дій та ролі кожного члена команди, а також критерії оцінювання, що враховують індивідуальний внесок кожного і результат роботи команди в цілому. Способами оцінювання такої роботи є самооцінювання, взаємооцінювання і оцінювання педагогом. За будь-якого способу М. Курвітс вказує на необхідність сумісної розробки критеріальної матриці (табл. 2) [3].

Таблиця 2
Критеріальна матриця оцінювання групової роботи

Критерії / Бали	3	2	1
Внесок в роботу групи	Кожен брав активну участь у роботі над завданням	Один учень не брав участі	Більшість учнів була пасивна
Озвучування думок	Кожен озвучив	Один учень мовчав	Учасники не ділилися думками, ідеями щодо розв'язування задачі.
Вислуховання думок	Думки кожного були почуті	Ідеї деяких учнів були не почуті	Узгодженості в роботі не було. Хтось один приймав рішення.
Результат роботи групи	Завдання група виконала відповідно до поставленої задачі	Група виконала завдання відповідно до поставленої задачі, але були певні неточності	Завдання виконано некоректно і місцями не відповідає поставленій задачі.

З метою залучення учнів до оцінювання власних освітніх результатів можна запропонувати комплекс педагогічних дій:

1. Розроблення з учнями інтерактивних аркушів для самооцінювання до уроків з певної теми і розміщення їх в електронному освітньому середовищі.

2. Пропонування та нагадування протягом уроку школярам після завершення виконаних завдань оцінювати їх правильність певними знаками, наприклад, «+» – все правильно і зрозуміло; «-» – неправильно і незрозуміло; «?» – є помилки і залишилися питання у чаті. Це також можуть бути реакції, які пропонують Canva, Zoom, Mentimeter тощо, попередньо обговоривши з дітьми їх значення.

3. Розроблення учнівського портфоліо з кращими учнівськими роботами.

4. Включення до структури уроку на етапі оцінки онлайн-рефлексії з використанням сервісів Mentimeter, Jamboard, Padlet, LinoIt; знову реакцій, що пропонують Canva, Zoom, Mentimeter.

5. Запровадження в кінці теми міні-огляду з визначення найбільш важливих понять; питань, що залишилися незрозумілими або найкраще засвоєними; наявних утруднень. З цією метою можна скористатися дошками Jamboard, Padlet, Migo.

Таким чином, наведені онлайн-інструменти дозволяють різнопланово реалізувати всі стратегії оцінювання, оптимізувати оцінювальну діяльність, що дуже важливо для онлайн-уроку, візуалізувати її та надати швидкий зворотний зв'язок усім суб'єктам освітнього процесу. Для учнів такий фідбек забезпечує підтримку та формування внутрішньої мотивації до навчальної діяльності, бо має позитивне спрямування, виконує навчальну функцію, під час групової роботи розвиває навички командної взаємодії; а для педагогів – є основою для коригування процесу навчання.

Висновки та перспективи подальших розвідок напряму. Раціонально організований процес оцінювання найбільше впливає на успішність навчання учнів. Традиційно педагоги здійснюють поточне та підсумкове оцінювання, але доведено, що застосування формуального оцінювання значно сприяє покращенню процесу й результату навчання. Сучасні діти мобільні, швидко адаптуються до електронного освітнього середовища, із задоволенням працюють у команді. А наявність великої кількості онлайн-інструментів просто вимагає їх запровадження для здійснення формуального оцінювання упродовж всього уроку з урахуванням всіх стратегій оцінювання.

Подальшим розвитком викладених результатів дослідження можна вважати розробку тренінгового курсу для педагогів математичної, природничої та інформатичної освітніх галузей щодо запровадження формуального оцінювання навчальних досягнень учнів на онлайн-уроках.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гривко А., Ващенко Л. Поточне та формувальне оцінювання в базовій та старшій школі. Український педагогічний журнал. 2021. № 2. С. 72-83. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/288> (дата звернення 24.11.2022).
2. Кабан Л.В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у Новій українській школі. Електронне наукове видання “Народна освіта”. Випуск 1(31). 2017. С. 88–95. URL: <https://repository.kristti.com.ua/handle/eiraise/992> (дата звернення 24.11.2022).
3. Курвітс М. Майстерня Марини Курвітс. URL : http://marinakurvits.com/category/blog/innovative_scenarios/ (дата звернення 24.11.2022).
4. Михайленко Л. Сучасні підходи до впровадження формуального оцінювання на уроках математики. Науковий журнал “Фізико-математична освіта”. Т. 37. № 5. 2022. URL: <https://fmo-journal.org/index.php/fmo/article/view/206> (дата звернення 24.11.2022).
5. Мосол Н.А. Інтерактивні методи навчання у вищій школі. URL: https://nmv.zsmu.edu.ua/upload/doc_nmv/pk/sman_interaktyvni_metody_navch_u_vyshchii_shk_oli.pdf (дата звернення 24.11.2022).
6. Морзе Н.В., Барна О.В., Вембер В.П. Формувальне оцінювання: від теорії до практики. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2013. № 6. С. 45-57.
7. Подмазін С. Технологія особистісно орієнтованого уроку. Завуч. 2001. № 20-21. С. 29-31.
8. Шиян Н.І., Криворучко А.В., Стрижак С.В. Методика формуального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія “Педагогіка. Соціальна робота”. 2022. Вип. 1(50). С. 324-327. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/44020> (дата звернення 24.11.2022).
9. Щербак О.І. Теорія і практика оцінювання навчальних досягнень : навчально-методичний посібник / Щербак О.І., Софій Н.З., Бович Б. Ю. ; за наук. ред. О. І. Щербак. Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2014. 136 с.
10. Andrade H., Bennett R. and Cizek G., Handbook of Formative Assessment in the Disciplines. Routledge, New York, 2019.
11. Bennett R., "Formative assessment: a critical review", Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, vol. 18, no. 1, pp. 5-25, 2011. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0969594X.2010.513678>
12. Wiliam D. Embedded Formative Assessment. Solution Tree Press, 2011. p. 189.
13. Lane R. Formative Assessment Evidence and Practice Literature Review, AITSL:Melbourne, 2019.
14. Scriven, M., 1967, The methodology of evaluation, In Tyler, R.W., Gagné, R.M. and Scriven, M. (Eds.), Perspectives on curriculum evaluation (pp. 39–83), Rand McNally, Chicago
15. Hattie, J. The applicability of Visible Learning to higher education. Scholarship of Teaching and Learning in Psychology, 1(1), 79–91. Available: <https://psycnet.apa.org/record/2015-13426-005> (дата звернення 24.11.2022).

REFERENCES

1. Hryvko, A., Vashchenko, L. (2021) Potochne ta formuvalne otsiniuvannia v bazovii ta starshii shkoli [Current and formative assessment in elementary and high school]. Kyiv.
2. Kaban, L.V. (2017) Formuvalne otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv u Novii ukrainskii shkoli [Formative assessment of educational achievements of students in the New Ukrainian School]. Kyiv.
3. Kurvits, M. (2022) Maisternia Maryny Kurvits [Workshop of Marina Kurvits]. Talin.
4. Mykhailenko, L. (2022) Suchasni pidkhody do vprovadzhennia formuvalnoho otsiniuvannia na urokakh matematyky [Modern approaches to the implementation of formative assessment in mathematics lessons]. Sumy.
5. Mosol, N.A. (2022) Interaktyvni metody navchannia u vyshchii shkoli. [Interactive methods of learning in higher education]. Zaporizhzhia.
6. Morze, N.V., Barna, O.V., Vember V.P., (2013) Formuvalne otsiniuvannia: vid teorii do praktyky [Formative assessment: from theory to practice]. Kyiv.
7. Podmazin, S.I. (2001) Tekhnolohiia osobystisno oriientovanoho uroku [Technology of a personally oriented lesson]. Kharkiv.
8. Shyian, N.I., Kryvoruchko, A.V., Stryzhak, S.V. (2022) Metodyka formuvalnoho otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv z khimii [Methodology of formative assessment of students' academic achievements in chemistry]. Uzhhorod.
9. Shcherbak, O.I. (2014) Teoriia i praktyka otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen [Theory and practice of assessment of educational achievements]. Ivano-Frankivsk.
10. Andrade H., Bennett R. and Cizek G. (2019) Handbook of Formative Assessment in the Disciplines.
11. Bennett, R. (2011) Formative assessment: a critical review.
12. Wiliam, D. (2011) Embedded Formative Assessment.
13. Lane, R. (2019) Formative Assessment Evidence and Practice Literature Review.
14. Scriven, M. (1967) The methodology of evaluation.
15. Hattie, J. (2015). The applicability of Visible Learning to higher education.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БАБКОВА Олена Олексіївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін Комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (хімія і біологія).

ПОЛЮГА Світлана Ігорівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (математика).

СТАДНИЧЕНКО Кіра Валентинівна – старший викладач кафедри інформатичної та технологічної освіти Комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (інформатика та інформаційні технології).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

БАБКОВА Олена Олексіївна – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of didactics and teaching methods of natural-mathematical disciplines, Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council

Scientific interests: theory and methodology of teaching (chemistry and biology).

POLIUGA Svitlana Igorivna – PhD in Physico-mathematical sciences, Associate Professor of the Department of didactics and teaching methods of natural-mathematical disciplines, Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council

Scientific interests: theory and methodology of teaching (mathematics).

STADNYCHENKO Kira Valentynivna – Senior Lecturer of the Department of Informatics and Technological Education, Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council.

Scientific interests: theory and methodology of teaching (informatics and information technologies).

Стаття надійшла до редакції 25.11.2022 р.