

**РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
В ШКОЛІ ТА ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ
РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ**

УДК 37.016:51

DOI 10.5281/zenodo.12165466

Д. В. Васильєва

ORCID ID 0000-0002-4083-681X

Інститут педагогіки НАПН України

Л. Л. Букалов

ORCID ID 0009-0000-2702-7252

Touro College

New York, USA

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Сучасний освітній процес вимагає не лише засвоєння знань учнями, а й їх активної участі у власному навчанні, зокрема і в процесі оцінювання. Ця стаття спрямована на дослідження та аналіз впровадження формувального оцінювання у навчання математики в контексті Нової української школи. Наведено нормативні документи, які стосуються формувального оцінювання. Розглянуто співвідношення формувального оцінювання з поточним і підсумковим оцінюванням. Проаналізовано українські та зарубіжні статті про оцінювання студентів. Описано особливості формувального оцінювання, в тому числі спрямованість на процес, системність; інтерактивність; та індивідуалізації тощо. Зазначається, що в результаті впровадження формувального оцінювання спостерігаються позитивні зміни в мотивації, впевненості та успішності учнів, а також покращується взаємодія між усіма учасниками освітнього процесу. Наведені деякі приклади стратегій для здійснення формувального оцінювання. Проаналізовані результати опитування 126 українських вчителів математики з різних областей України про впровадження ними формувального оцінювання в навчання математики. Результати показують, що більшість учителів практикує формувальне оцінювання, але деякі з них не роблять це систематично, а деякі не змінюють заплановану навчальну діяльність за результатами формувального оцінювання. Виходячи з опитування, бачимо певну неоднозначність у трактуванні вчителями понять «формує оцінювання», «поточне оцінювання» та «підсумкове оцінювання». Виявлені класи, в яких вчителі найчастіше використовують формувальне оцінювання, найефективніші його види та найпопулярніші стратегії. Розглядаються деякі проблеми та виклики, пов'язані з впровадженням формувального оцінювання та пропонуються деякі шляхи для його ефективного впровадження в освітній процес.

Ключові слова: формувальне оцінювання, поточне оцінювання, підсумкове оцінювання, навчання математики, самооцінювання, взаємооцінювання, технології оцінювання, Нова українська школа.

Постановка проблеми. Перехід від знаннєвої до компетентнісної парадигми в освіті спричинив нововведення в системі оцінювання. В Новій українській школі важливо оцінити поступ учнівства, збільшити його відповідальність за навчання, а також створити сприятливу атмосферу для співробітництва вчителя, учнів та батьків, що зручно здійснити за допомогою формувального оцінювання.

За визначенням О. Локшиної: «Формувальне оцінювання розуміється як інтерактивне оцінювання учнівського прогресу, що дає змогу вчителям визначати потреби учнів, адаптуючи до них процес навчання» [6, с. 223–224].

Сам термін «формувальне оцінювання» почав активно використовуватися в педагогічній літературі у другій половині XX століття, але він лише нещодавно з'явився в

українських нормативно-правових документах, наприклад, в Законі України «Про загальну середню освіту» [5].

Відповідно до ст. 17 Закону України «Про повну загальну середню освіту» основними видами оцінювання результатів навчання учнів є формувальне, поточне, підсумкове (тематичне, семестрове, річне) оцінювання, державна підсумкова атестація, зовнішнє незалежне оцінювання.

В рекомендаціях щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти [9] йдеться про те, що: «Формувальне (поточне формувальне) оцінювання, окрім рівневого або бального може здійснюватися у формі самооцінювання, взаємооцінювання учнів, оцінювання вчителем із використанням окремих інструментів (карток, шкал, щоденника спостереження вчителя, портфолію результатів навчальної діяльності учнів тощо)».

Згідно з традиційним розумінням, оцінювання може здійснюватися як у процесі (поточне), так і на різних рубіжних етапах (підсумкове) навчання [4]. Наявні нормативні документи, де з'являється поняття «формувальне оцінювання», не задають чіткого співвідношення обсягів понять: «формувальне оцінювання», «поточне оцінювання» та «підсумкове оцінювання», що спричинює подвійне трактування серед освітян та сповільнює процес його активного використання.

Впровадження формувального оцінювання робить процес навчання ефективнішим та персоналізованим, але в той же час вимагає і більших ресурсів від вчителя. Адже необхідно систематично збирати зворотний зв'язок від учнів, надавати їм індивідуальні поради щодо можливостей самовдосконалення, а також корегувати заплановану для них навчальну діяльність. Також є частка вчителів, які ще не розуміють необхідності впровадження цього виду оцінювання в навчальний процес з математики та не мають бажання знайомитися з різними технологіями, що дають змогу провести формувальне оцінювання учнів.

Аналіз актуальних досліджень. В педагогічному дискурсі вже розглядалися взаємозв'язки між формувальним, поточним і підсумковим оцінюванням.

Наприклад, співвідношення понять «підсумкове оцінювання» і «формувальне оцінювання» в початковій школі розглядаються в роботах О. Онопрієнко [6; 7], а взаємозв'язок «поточного оцінювання» та «формувального оцінювання» в контексті компетентнісної парадигми середньої освіти присвячена стаття «Поточне та формувальне оцінювання в базовій та старшій профільній школі» [2]. Гривко А. та Ващенко Л. зазначають: «Поточне оцінювання виконує лише частину функцій формувального оцінювання. Але формувальне оцінювання слід розглядати як складник цілісної системи оцінювання навчальних досягнень і воно не має входити в суперечність із поточним та підсумковим оцінюванням».

Упродовж десятиліть дослідники дійшли висновку, що формувальне оцінювання може підвищити мотивацію учнів та їх впевненість, а також покращити успішність [10, с. 13; 11, с. 61; 12, с. 6].

Включене технологій формувального оцінювання в навчання математики дають змогу отримати більше інформації про учнів та створити атмосферу співробітництва [14, с. 216].

Кілька мета-аналізів закликали до проведення більш якісних досліджень для визначення точного впливу формувального оцінювання на успішність, ставлення та мотивацію [13, с. 16; 15, с. 35]. Зокрема Kingston та Nash стверджують, що формувальне оцінювання є ефективнішим в навчанні мови, ніж у навчанні математики чи природничих науках.

Але все ж, більшість існуючих досліджень доходять висновку, що формувальне оцінювання може принести користь як учням, так і вчителям. Наприклад, R. Lane, R. Parrila, M. Bower та I. Skrebneva у 2019 проаналізували наукові дослідження про формувальне оцінювання за 50 років (від 1960-х до середини 2000-х рр.) і виявили, що більшість з них стверджують, що формувальне оцінювання покращує ефективність навчання в класі та якість освіти [16].

Мета статті окреслити деякі особливості формувального навчання та дослідити стан його впровадження у навчанні математики в Україні.

Виклад основного матеріалу. Новий Державний стандарт [3] орієнтований не на набуття учнями деякого обсягу знань, а на опанування ними певних компетентностей, зокрема і ключових (наприклад, культурна чи соціальна компетентність), та наскрізних вмінь (наприклад, конструктивно керувати емоціями чи виявляти ініціативність). Усталена система оцінювання, де поточне і підсумкове оцінювання розглядалось як 12-бальна констатація досягнень учнів в той чи інший проміжок часу, не може задовольнити такий підхід. Тож необхідна була модернізація цієї системи, що дала б змогу оцінити не лише предметні, а й ключові компетентності, наскрізні вміння та поступ учнівства. Тож в середній і старшій школі в системі оцінювання поряд з поточним і підсумковим з'явилося і формувальне оцінювання.

Формувальне оцінювання враховує не лише кількісні показники, а й якісні. Наприклад, мотивацію чи активність учнів, відповідальність, вміння співпрацювати тощо. За допомогою формувального оцінювання можна виявити рівень зацікавленості учнів певною темою чи видом навчальної діяльності, взаємодії вчителя, учнів і батьків.

Формувальне оцінювання – це процес збору інформації про розуміння учнями навчального матеріалу з метою покращення викладання та навчання [11, с. 7–8]. Наявність формувального оцінювання є важливим для вчителів і учнів. За результатами формувального оцінювання вчителі можуть більше дізнатися про своїх учнів, вчасно надати їм допомогу та краще спроектувати подальший навчальний процес. За результатами формувального оцінювання учні можуть контролювати своє навчання, отримати підтримку вчителя чи однокласників або й спробувати самостійно намітити шлях для самовдосконалення. Наявність формувального оцінювання підвищує відповідальність учнів за процес навчання.

Сутність формувального оцінювання пов'язана із систематичним відстеженням індивідуального просування школярів у процесі навчання для своєчасної корекції; з активним залученням учнів до процесу оцінювання власної діяльності. Такий контроль спрямований на визначення ефективних шляхів прогресування конкретного учня у навчанні, мотивування його на здобуття максимально можливих результатів [6, с. 39].

Формувальне оцінювання може здійснюватись через:

- оцінювання учнів вчителем,
- самооцінювання учнів;
- взаємооцінювання учнів,
- оцінювання особистісного розвитку учнів батьками.

Оцінювання учнівства вчителем зазвичай здійснюється за допомогою відкритого чи закритого педагогічного спостереження або на основі надання вербального чи невербального зв'язку учням чи батькам (наприклад, надання розгорнутого аналізу певних робіт учнів самим учням чи їх батькам).

Прикладом закритого педагогічного спостереження може бути ведення вчителем для себе журналу, де містяться примітки про учнів (наприклад, переважаючі типи сприйняття інформації, темп роботи, певні проблеми в комунікації з однокласниками тощо). Прикладами відкритого педагогічного спостереження можуть бути індивідуальні карти поступу для кожного учня, де зазначається виконання учнями домашнього завдання, прогрес у відповідях на питання, типові помилки, що допускає учень, тощо. Вчитель може спеціально вести їх для учнів або надавати за вимогою учнів чи батьків.

Самооцінювання важливий компонент формувального оцінювання. Результати самооцінювання учнів можуть бути також відкритими чи закритими. Прикладом закритого самооцінювання є ведення учнем для себе щоденника спостережень, куди записується інформація про те, як він виконував продовж місяця домашнє завдання (самостійно, з репетитором, з друзями, з використанням штучного інтелекту тощо). Результати самооцінювання можуть бути відкритими і надаватися однокласникам, вчителям чи батькам. Наприклад, на уроці після пояснень нової теми вчитель може запропонувати учням оцінити розуміння матеріалу і провести невербальне самооцінювання за допомогою технології

«Ручний термометр». Учні рукою/руками мають показати, наскільки вони зрозуміли пояснення вчителя. Якщо руки на парті – то не зрозуміли, якщо руки підняті вгору – то все зрозуміли, також є можливість показувати проміжні позиції руками. Прикладом вербального самооцінювання є озвучування учнями наприкінці уроку відповідей на питання «Що запам'ятали?», «Що сподобалось?», «Що не вдалось?».

Взаємооцінювання учнів може відбуватися в процесі взаємоопитування на уроці, перевірки письмових робіт один одного, гри, де учні відіграють різні ролі. Наведемо приклад дидактичної гри, завдання № 199 з підручника Алгебра для 7 класу авторського колективу Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. [1] на тему «Одночлени»: «Перший гравець / перша гравчиня записує одночлен, другий/друга – ще один, третій/третя – знаходить їх добуток. Потім поміняйтеся ролями». В такій грі в кожному з кіл один з учнів виконує завдання, а два інших спершу формують це завдання, а потім оцінюють процес і результат його виконання.

В Новій українській школі батьки також відіграють значну роль у навчанні, адже йде мова про партнерство. Батьки також можуть оцінювати розвиток своїх дітей і передавати цю інформацію вчителю чи самим учням. Досить часто оцінювання батьками розвитку своїх дітей допомагає вчителю знайти підхід до учнів або зрозуміти, в чому криється причина певних дій.

Для з'ясування стану впровадження формульовального оцінювання в навчальний процес з математики було опитано 126 вчителів з різних областей України. Опитування проходили вчителі, що вже знайомі з Концепцією НУШ та мають хоча б один клас, що йде за новим Державним стандартом.

З опитування вчителів бачимо, що більшість (96,8%) все ж практикують формульовальне оцінювання на заняттях математики, але систематично це роблять лише 48,4%. Для формульовального оцінювання систематичність надзвичайно важлива, адже саме вона дає можливість відстежувати просування кожного учня в часі та постійно звіряти уявлення вчителя про навчання з уявленнями учнів.

Варто зазначити, що впровадження формульовального оцінювання не є однорідним. Якщо в 5-6 класах його використовують 91,1% вчителів, то в 7-9 – лише 42,3%, а в 10-11 класах – 15,4%. Певним чином це зумовлено тим, що 7-11 класи працюють ще за старим Державним стандартом і відповідно навчальні матеріали, які використовують вчителі не орієнтовані на те, щоб спонукати вчителів до проведення такого оцінювання. Крім того у вчителів є переконання, що старші учні краще усвідомлюють наявні проблеми в навчанні, мають вищий рівень вольових якостей і не потребують розгорнутого зворотного зв'язку для себе.

Близько 30 % вчителів не розуміють, як між собою співвідносяться обсяги понять «формульовальне оцінювання» і «поточне оцінювання» (рис. 1), а саме 4,8 % вважають, що це синоніми, а 19 % вважають, що обсяги цих понять не перетинаються.

Чи знаєте, як співвідносять поняття "поточне оцінювання" і "формульовальне оцінювання"?

126 відповідей



Рис. 1. Співвідношення обсягів понять

Найчастіше формувальне оцінювання вчителі здійснюють через:

- оцінювання учнів вчителем (74,8 % вчителів)
- самооцінювання (85,4% вчителів)
- взаємооцінювання (72,4% вчителів).

Учителі математики не використовують оцінювання розвитку учнів батьками.

У той же час ми запитували про те, який з видів формувального оцінювання вони вважають найефективнішим (рис. 2) та який з видів, на їх думку найбільше подобається учням (рис. 3).

Які з видів формувального оцінювання є, на вашу думку,
найефективнішими?

126 відповідей

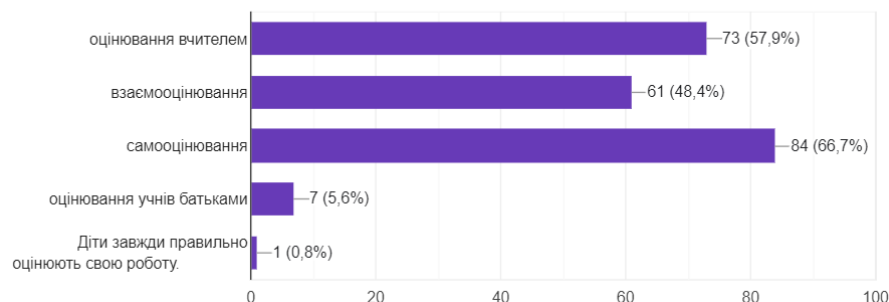


Рис. 2. Найефективніші види формувального оцінювання

Які з видів формувального оцінювання, на вашу думку, **найбільше подобаються учням?**

126 відповідей

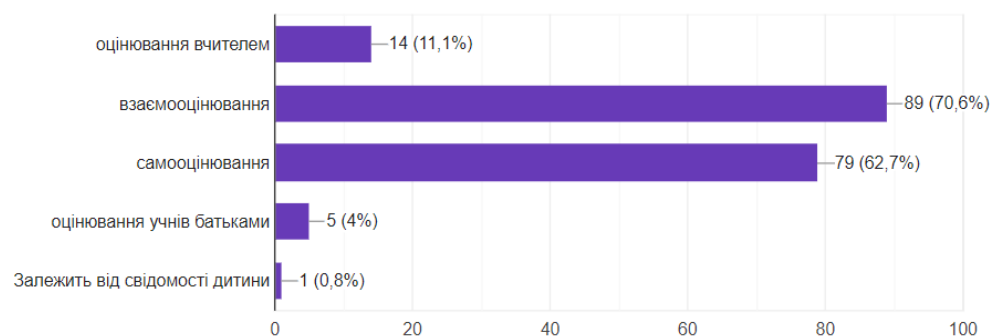


Рис. 3. Види формувального оцінювання, що найбільше подобаються учням

Як бачимо, вчителі вважають найефективнішим самооцінювання і найчастіше його використовують, але в той же час вони не вважають достатньо ефективним взаємооцінювання, хоча усвідомлюють, що цей вид робіт найбільше до вподоби учням.

Опитування також показало, що 50,8% вчителів найчастіше для самооцінювання з математики пропонують учням письмово розв'язати завдання чи дати відповідь на питання, 34,1% вчителів для цього використовують різноманітні онлайн платформи, а 11,9% вчителів пропонують усно розв'язати завдання чи дати відповідь на питання.

Аналогічно для взаємооцінювання, 54,8% вчителів найчастіше пропонують для взаємооцінювання письмові роботи, 27,8% вчителів – роботу з спільними документами, 7,9% вчителів пропонують здійснювати взаємооцінювання в усній формі.

Вчителі використовують у своїй діяльності як відкрите (48,3 % вчителів) так і закриті педагогічне спостереження (40% вчителів).

47,5% вчителів найчастіше ініціюють вербальний зворотний зв'язок від учнів, а 37,5% вчителів найчастіше ініціюють – невербальний зв'язок від учнів. Враховуючи, що учні в класі різні, доцільно все ж ініціювати різні види надання зворотного зв'язку. Це дасть змогу якісно включитися в цей процес всім учням.

З опитування випливає, що найпоширенішими технологіями для формувального оцінювання на уроках математики є письмові роботи для самооцінювання (їх використовує 67,5% вчителів), використання смайлів як невербального зворотного зв'язку (54,2%), використання шкал для самооцінювання учнями (45,8%), «світлофор» (40%), ведення журналу спостереження (39,2%), Також 28,3% вчителів пропонують учням надавати письмовий зворотний зв'язок наприкінці уроку.

Іноді вчителі, після проведення формувального оцінювання, продовжують роботу за старим сценарієм і не корегують заплановане. Звернемо увагу на те, що за результатами нашого опитування лише близько 64,7% вчителів корегують заплановану діяльність. Якщо в результаті формувального оцінювання більша частина класу не розуміє матеріал, то переходити до наступного кроку недоречно. Адже такий перехід може швидко призвести до того, що всі учні відчують себе розчарованими. Ті учні, які не зазнавали труднощів, теж будуть пасивнішими, адже відчуватимуть, що їх однокласників ігнорують, і можуть побоюватися, що їх теж незабаром буде проігноровано. Якщо в результаті формувального оцінювання було виявлено, що частина учнів зазнають труднощів на даному етапі, а частина – ні, то важливо запропонувати дві окремих траєкторії для кожної з груп або запропонувати їм попрацювати разом, наприклад, об'єднати учнів, що мають труднощі, і тих, хто їх не має, задля колективного обговорення або розв'язування задач в групі.

Формувальне оцінювання вимагає не лише аналізу того, чого учні змогли досягнути, а й рекомендацій щодо того, що вони мають змінити, щоб отримати кращий результат. Наприклад, недостатньо констатувати факт, що учень неправильно розв'язав квадратне рівняння, бо допустив помилку в формулі дискримінанта. Доцільно запропонувати учню знайти формулу, виписати її на картку, розв'язати наступні декілька рівнянь за допомогою картки, а потім наступні рівняння вже без неї. Якщо ж учень взагалі не демонструє хоча б часткового розуміння, то іноді доцільно не надавати негативного зворотного зв'язку, а запропонувати додаткові пояснення.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Формувальне оцінювання не є тотожним до поточного оцінювання чи підсумкового оцінювання, а також не замінює жодного з них, хоча поточне і підсумкове оцінювання можуть бути формувальними.

Формувальне оцінювання спрямоване на те, щоб учні усвідомлювали свої досягнення на даний момент, могли їх порівняти з тими, які вони мали в минулому та могли самостійно або з допомогою вчителя чи однокласників досягнути більшого.

Особливостями формувального оцінювання є: орієнтація на процес; систематичність; інтерактивність; індивідуалізація.

Багато стратегій формувального оцінювання є простими та гнучкими. Вони часто не потребують складних протоколів. Їх можна легко інтегрувати майже в будь-який урок.

В результаті опитування 126 вчителів математики з різних областей України було виявлено, що переважна більшість вчителів (96,8%) використовує формувальне оцінювання, але половина з них робить це не систематично, що значно послаблює його ефект. Вчителі частіше використовують його в 5-6 класах. Але, враховуючи, що формувальне оцінювання допомагає вчителю краще проектувати навчальний процес, підвищує мотивацію учнів і атмосферу співробітництва між всіма учасниками навчального процесу, доцільно активніше впроваджувати формувальне оцінювання в 7-11 класах.

Найчастіше формувальне оцінювання вчителі здійснюють через самооцінювання, оцінювання учнів вчителем та взаємооцінювання, але українські вчителі на даному етапі не практикують отримання зворотного зв'язку від батьків про розвиток їх дітей.

Вчителі не вважають взаємооцінювання досить ефективним, хоча усвідомлюють, що цей вид навчання найбільше до вподоби учням. На нашу думку це спричинено тим, що українські вчителі звикли контролювати всі процеси на уроці, їм важко перелаштуватися, повірити у наявність відповідальності учнів за навчання, а також важко організувати такі види учнівської діяльності. Найчастіше вчителі математики для організації самооцінювання

та взаємооцінювання використовують письмові форми роботи. Це також в певній мірі може свідчити про те, що вчителі мають бажання проконтролювати ці види робіт.

Вчителі найчастіше ініціюють вербальний зворотний зв'язок від учнів, але варто зауважити, що деяким учням важко надати зворотний зв'язок словами. Тож доречно пропонувати надавати зворотний зв'язок учням у різних формах.

Було виявлено, що третина вчителів після проведення формувального оцінювання, продовжують роботу за старим сценарієм і не корегують заплановане навчання. За таких умов формувальне оцінювання може негативно впливати на атмосферу співпраці і мотивацію учнів. Адже формувальне оцінювання має спрямовувати увагу на прогнозування навчання. На основі результатів формувального оцінювання вчитель може змінити свої дії або має намітити план для розвитку компетентностей учнівства.

Подальші дослідження можуть стосуватися сприйняття учнями формувального оцінювання у навчанні та якісним змінам у процесі навчання, що спричинені впровадженням формувального навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Бевз, Г., Бевз, В., Васильєва, Д., Владімірова, Н. (2024). Алгебра: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ. (Bevz G. P., Bevz V. G., Vasyliieva D. V., Vladimirova N. G. (2024). Algebra: a textbook for the 7th grade of secondary schools. Kyiv).
2. Гривко, А., Ващенко, Л. (2021). Поточне та формувальне оцінювання в базовій та старшій профільній школі. Український педагогічний журнал, 2, 72–83. Режим доступу: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-2-72-83>. (Hryvko, A., Vashchenko, L. (2021). Current and formative assessment in basic and senior profile school. Ukrainian Educational Journal, 2, 72–83. Retrieved from: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-2-72-83>).
3. Державний стандарт базової основної освіти (2020). Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>. (State Standard of Basic Education (2020). Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>).
4. Жук, Ю., Гривко, А., Ващенко, Л. (2021). Дослідження особистісного ставлення до поточного та підсумкового оцінювання як умови вибору стратегій контрольно-оцінювальної діяльності. Український педагогічний журнал, 4, 96–105. Режим доступу: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-4-96-105>. (Zhuk, Yu., Hryvko, A., Vashchenko, L. (2021). On the way of modernization of the evaluation system: research of teachers' perception of current and final assessment in the secondary school. Ukrainian Educational Journal, 4, 96–105. Retrieved from: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-4-96-105>).
5. Закон України «Про повну загальну середню освіту» (2020). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/lavs/show/463-20/>. (Law of Ukraine "On Complete General Secondary Education" (2020). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/lavs/show/463-20/>).
6. Локшина, О. (2009). Зміст шкільної освіти в країнах Європейського Союзу: теорія і практика (друга половина XX – початок XXI ст.). Монографія. Київ. Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/5435/> (Lokshyna, O. (2009). Content of school education in the European Union: theory and practice (second half of the XX – beginning of the XXI century. Monograph. Kyiv. Retrieved from: <https://lib.iitta.gov.ua/5435/>).
7. Онопрієнко, О. (2016). Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів: сутність і методик здійснення. Український педагогічний журнал, 4, 36–42. Режим доступу: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/206>. (Onopriienko, O. (2016). Formative assessment of students' academic achievements: the nature and the methodology of implementation. Ukrainian Educational Journal, 4, 36–42. Retrieved from: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/206>).
8. Онопрієнко, О. (2020). Інструментарій оцінювання результатів компетентісно орієнтованого навчання молодших школярів: методичний посібник. Київ. Режим

- доступу: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/20.6-posibnyk_.pdf. (Onoprienko, O. (2020). Tools for assessing the results of competence-based learning of junior schoolchildren: a methodological guide. Kyiv. Retrieved from: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/20.6-posibnyk_.pdf).
9. Рекомендація щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти. (2022). Режим доступу: <https://yakistosviti.com.ua/userfiles/pdf/Metodychni-rekomendatsiyi-MON-Ukrayiny-shhodo-otsinyuvannya-u-5-6-klasah-NUSH.pdf>. (Recommendations for assessing the learning achievements of pupils in grades 5-6 who receive education in accordance with the new State Standard of Basic Secondary Education. (2022). Retrieved from: <https://yakistosviti.com.ua/userfiles/pdf/Metodychni-rekomendatsiyi-MON-Ukrayiny-shhodo-otsinyuvannya-u-5-6-klasah-NUSH.pdf>).
 10. Beesley, A., Clark, T., Dempsey, K., Tweed, A. (2018). Enhancing formative assessment practice and encouraging middle school mathematics engagement and persistence. *School Science and Mathematics*, 118(1-2), 4-16. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ssm.12255>.
 11. Black, P., William, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0969595980050102>.
 12. Bloom, B. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment*, 1(2), 1-12. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED053419.pdf>.
 13. Briggs, D., Ruiz-Primo, M., Furtak, E., Shepard, L., Yin, Y. (2012). Meta-analytic methodology and inferences about the efficacy of formative assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 31(4), 13-17. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1745-3992.2012.00251.x>.
 14. Cisterna, D., Gotwals, A. (2018). Enactment of ongoing formative assessment: Challenges and opportunities for professional development and practice. *Journal of Science Teacher Education*, 29(3), 200-222. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1046560X.2018.1432227>.
 15. Kingston, N., Nash, B. (2011). Formative assessment: A meta-analysis and a call for research. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 30(4), 28-37. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1745-3992.2011.00220.x>.
 16. Lane, R., Parrila, R., Bower, M., Skrebneva, I. (2019). *Formative Assessment Evidence and Practice: Literature Review*. AITSL. Melbourne.

Vasylieva D., Bukalov L. Formative assessment in mathematics teaching formative assessment in mathematics teaching.

The modern educational process requires not only the acquisition of knowledge by students, but also their active participation in their own learning, including in the assessment process. This article is aimed at researching and analyzing the implementation of formative assessment in mathematics teaching in the context of the New Ukrainian School. Regulatory documents that refer to formative assessment are mentioned. The relationship of formative assessment with current and summative assessment is considered. Ukrainian and foreign articles about student assessment are analyzed. The features of formative assessment are described, including process orientation, systematization; interactivity; and individualization, etc. It is noted that as a result of the introduction of formative assessment, positive changes in motivation, confidence, and student performance are observed, as well as improved interaction between all participants in the educational process. Some examples of strategies for implementing formative assessment are given. The article analyses the results of a survey with 126 mathematics teachers from different regions of Ukraine about their implementation of formative assessment in mathematics teaching. The results show that the majority of teachers practice formative assessment, but some of them do not do it systematically, and some do not change the planned

learning activities based on the results of formative assessment. Based on the survey, we can see some ambiguity in the interpretation of the concepts of "formative assessment", "current assessment" and "summative assessment" by teachers. The article identifies the classes in which Ukrainian teachers most often use formative assessment, the most effective types and the most popular strategies of this assessment. Some problems and challenges related to the implementation of formative assessment are considered and some ways for its effective implementation in the educational process are suggested.

Key words: formative assessment, current assessment, summative assessment, mathematics teaching, self-assessment, mutual assessment, assessment technologies, New Ukrainian School.

УДК 378.147 33

DOI 10.5281/zenodo.12162205

І. В. Гордієнко

ORCID ID 0000-0001-6182-4968

Л. І. Комарницька

ORCID ID 0009-0001-0907-1038

Дрогобицький державний педагогічний
університет імені І. Я. Франка

ВИКОРИСТАННЯ АНАЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ АЛГЕБРИ

У статті проведено аналіз і викладено основні засади використання аналогії у практиці навчання, зокрема у викладанні вищої алгебри. Обґрунтовано методичні особливості аналогії у навчанні математики як засобу активізації навчальної діяльності здобувачів освіти. Розкрито особливості застосування аналогії у процесі навчання як важливого компонента творчого мислення студентів, які базуються на принципах поступовості й послідовності, інтегрованості, цілісності та відкритості. За допомогою аналогії пізнавальна діяльність здобувачів освіти на основі встановлення подібності між об'єктами спрямовується на реалізацію певних дидактичних цілей – набуття нової навчальної інформації; конкретизацію, усвідомлення матеріалу, що вивчається; закріплення, запам'ятовування, узагальнення та систематизацію набутих знань. Умовиводи за аналогією є одними з основних при виникненні навчальних гіпотез, при встановленні нових закономірностей, способів введення понять, доведення тверджень і теорем, розв'язування математичних задач. Наведено приклади використання аналогії при викладанні лінійної алгебри, алгебри та теорії чисел. Зокрема, за аналогією з дво- та тривимірними векторами розглядається поняття n -вимірного вектора; матриці як узагальнення поняття числа та їх властивості; виконання операцій над числами, записаними в різних позиційних системах числення; властивості порівнянь, що тісно пов'язані з властивостями рівностей; подільність цілих чисел і многочленів; означення старшого члена многочлена від однієї і декількох змінних; означення найбільшого спільного дільника чисел і многочленів; означення звідних і незвідних многочленів та теореми про подання многочлена ненульового степеня у вигляді добутку незвідних многочленів як аналог основної теореми арифметики. Наведено приклад історичного характеру, коли умовиводи, зроблені за аналогією, не дають очікуваного результату. Проілюстровано цінність аналогії як евристичного методу та обґрунтовано необхідність використання методу аналогії у навчанні математики для формування у студентів умінь переносу знань від відомого об'єкта до невідомого.

Ключові слова: методика навчання математики, викладання вищої алгебри, методи та прийоми навчальної діяльності, прийоми розумової діяльності, пошуково-дослідницька діяльність, проблемне навчання, аналогія.