

УДК 37.378.372.851

DOI <https://doi.org/10.32782/academ-ped.psyh-2025-2.01>

Олена БУРЦЕВА

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри математики і фізики,

Мелітопольський державний педагогічний університету імені Богдана Хмельницького

elena.burtseva19@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9644-2839

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З АЛГЕБРИ ТА ПОЧАТКУ АНАЛІЗУ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У контексті ідей особистісно-орієнтованої та компетентнісної освіти проблема оцінювання в навчально-виховному процесі набуває нового змісту. Традиційне розуміння оцінювання як інструмента контролю поступає місцем його розвитку як засобу формування ключових компетентностей, самостійності й відповідального ставлення до навчання. Реформування української системи освіти, зокрема системи оцінювання, здійснюється з урахуванням провідних світових освітніх тенденцій. У центрі цього процесу – концепція компетентнісного підходу, адаптація до європейських стандартів, а також забезпечення педагогічної автономії вчителя. **Мета** статті полягає в уточненні умов і способів застосування тестових завдань в освітній діяльності вчителя математики й розроблення алгоритму їх застосування в процесі навчання алгебри в старшій школі. **Методологія** дослідження ґрунтується на аналізі літератури; аналізі можливостей програмного комплексу тематичного оцінювання навчальної діяльності; спостереженні за тестуванням учнів, опитуванні їх після процедури тестування; вивченні досвіду вчителів математики щодо того, як комп'ютерне тестування на уроках впливає на покращення успішності; вивченні шкільної програми, навчальної літератури, підручників. **Наукова новизна** дослідження полягає в теоретичному аналізі різноманітних прийомів і методів, у впровадженні тестових завдань як дидактичного засобу при проведенні комп'ютерного тестування за допомогою платформи LearningApps. **Висновки.** Розроблені авторські тестові завдання з алгебри 10 класу на тему «Степенева функція з натуральним показником, її властивості» використали здобувачі під час проходження педагогічної практики. Здійснена експериментальна перевірка авторського тесту за допомогою платформи LearningApps, де учні показали високі бали й поліпили результати з попереднього уроку. За допомогою статистичного критерію довели, що комп'ютерне тестування поглиблює знання та підвищує зацікавленість учнів.

Ключові слова: дидактичний засіб, комп'ютерне тестування, навчання математики, платформа LearningApps, тестові завдання.

Olena BURTSEVA

Candidate of Pedagogical Sciences,

Associate Professor at the Department of Mathematics and Physics,

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University

elena.burtseva19@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9644-2839

TEST PROBLEMS IN ALGEBRA AND THE BEGINNING OF ANALYSIS AS A DIDACTIC MEANS OF TEACHING MATHEMATICS

Abstract. In the context of the ideas of personality-oriented and competency-based education, the problem of assessment in the educational process acquires a new meaning. The traditional understanding of assessment as a control tool is giving way to its development as a means of forming key competencies, independence and a responsible attitude to learning. The reform of the Ukrainian education system, in particular the assessment system, is carried out taking into account the leading global educational trends. At the heart of this process is the concept of a competency-based approach, adaptation to European standards, as well as ensuring the pedagogical autonomy of the teacher. **The purpose** of the article is to clarify the conditions and methods of using test tasks in the educational activities of a mathematics teacher and develop an algorithm for their use in the process of teaching algebra in high school. The research **methodology** is based on an analysis of the literature; analysis of the capabilities of the software complex for thematic

© О. Бурцева, 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

assessment of educational activities; observation of student testing, interviewing them after the testing procedure; study of the experience of mathematics teachers who use computer testing in their lessons to improve performance; study of the school curriculum, educational literature, textbooks. **The scientific novelty** of the study lies in the theoretical analysis of various techniques and methods and in the implementation of test tasks as a didactic tool when conducting computer testing using the LearningApps platform will contribute to improving success. **Conclusions.** The developed author's test tasks in algebra for grade 10 on the topic "Power function with a natural exponent, its properties" were used by applicants during their pedagogical practice. An experimental verification of the author's test was carried out using the LearningApps platform, where students showed high scores and improved results from the previous lesson. Using a statistical criterion, it was proven that computer testing improves students' knowledge and interest.

Key words: didactic tool, computer testing, teaching mathematics, LearningApps platform, test tasks.

Постановка проблеми. Останніми роками оцінювання діяльності учнів з боку вчителя, а також взаємооцінювання й самооцінювання школярів виокремилися в самостійні напрями педагогічних досліджень. Це зумовило трансформацію підходів до оцінювання результатів навчальної діяльності учнів – від акценту на знання до оцінювання здатності застосовувати знання в практичній діяльності. Реформування української системи освіти, зокрема й системи оцінювання, здійснюється з урахуванням провідних тенденцій світових освітніх процесів. У сучасному глобалізованому світі домінує освітня парадигма, яка інтегрує знаннєвий, діяльнісний і ціннісно-орієнтований складники змісту навчання. Такий підхід забезпечує більш глибоке осмислення набутих знань, їх практичне застосування та формування відповідального ставлення до навчального процесу. Зростання інтеграційних процесів і стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій істотно впливають на шкільну освіту, трансформуючи як зміст, так і методи навчання. Використання цифрових технологій відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання, активізації пізнавальної діяльності учнів і розвитку ключових компетентностей [3]. Особливого значення набуває формування життєво важливих компетентностей, що дають змогу особистості ефективно орієнтуватися в сучасному інформаційному середовищі, адаптуватися до динамічних змін на ринку праці й бути готовим/-ою до безперервного навчання впродовж життя. Водночас існують серйозні проблеми, пов'язані з оцінюванням рівня навчальних досягнень учнів. Як поточне, так і підсумкове оцінювання найчастіше здійснюється одноосібно вчителем, без активного залучення самих учнів до цього процесу. Учні, як правило, залишаються пасивними об'єктами оцінювання, а не його суб'єктами. Їх не навчають методик самооцінювання та взаємооціню-

вання, що позбавляє їх можливості усвідомлено рефлексувати власну навчальну діяльність.

Крім того, критерії оцінювання, які застосовує вчитель, часто залишаються незрозумілими або взагалі невідомими для учнів. У деяких випадках навіть самі педагоги не мають чітко визначеної системи критеріїв: вони можуть бути ситуативними, інтуїтивними й залежати від особистих обставин або емоційного стану вчителя.

Наслідком такої ситуації є те, що випускники шкіл не володіють сформованими навичками рефлексії щодо своєї діяльності й поведінки. У них не розвинена стійка звичка до самооцінювання власної роботи, ухвалених рішень і вчинків, що ускладнює їхню здатність до саморозвитку й навчання впродовж життя.

Аналіз джерел та останніх досліджень. Останнім часом, у зв'язку з широким упровадженням комп'ютерних засобів навчання в освітній процес, знову зросла актуальність використання тестів як інструмента оцінювання знань. Це сприяло активізації наукових досліджень, присвячених вивченню функцій тестового контролю в навчальному процесі (В.Є. Безверха, Л.І. Білоусова, І.Є. Булах, В.О. Швець, І.Я. Лернер, Дж. Вілмут, І.В. Іванюк та ін.). Тестування має низку переваг, що зумовлюють його практичну цінність у сучасній школі. Воно дає змогу швидко й об'єктивно вимірювати рівень навчальних досягнень великої кількості учнів, не потребує значних витрат часу на проведення й обробку результатів, легко піддається математичному аналізу [5]. Крім того, тести забезпечують можливість використання порядкової або навіть інтервальної шкали для оцінювання, що сприяє точнішому визначенню навчального прогресу учнів. Таким чином, тестування є не лише засобом контролю, а й ефективним інструментом моніторингу якості освіти в умовах її цифровізації.

Мета статті. Головна мета полягає в уточненні умов і способів застосування тестових завдань в освітній діяльності вчителя математики й розробленні алгоритму їх застосування в процесі навчання алгебри в старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Тести є ефективним інструментом для масового оцінювання: вони дають змогу вимірювати рівень навчальних досягнень великого контингенту учнів, забезпечують швидке математичне опрацювання результатів, дають можливість використовувати порядкову або інтервальну шкалу оцінювання, не потребують значних часових затрат на проведення. З основних понять теорії тестування маємо такі [2]:

- *тестування* – це атестаційна процедура, яка дає змогу максимально об'єктивно оцінити відповідність між особистісною та експертною моделлю знань. Головна мета тестування – виявлення й кількісне оцінювання розбіжностей між цими моделями. Воно проводиться за допомогою стандартизованих тестів, у рівних умовах для всіх випробуваних;

- *тест* – це інструмент, що включає статистично перевірену систему завдань, стандартизовану процедуру проведення й спеціально розроблену технологію аналізу результатів. Його призначення – вимірювання характеристик особистості, які можуть змінюватися в результаті навчання.

Деякі дослідники виділяють три рівні розуміння тестування:

- *побутовий рівень* – тести сприймаються як набір запитань із варіантами відповідей, подібний до кросвордів, що мають пізнавальний або розважальний характер;

- *словниковий рівень* – характеризується термінологічною нечіткістю й відсутністю єдиної методологічної бази створення та використання тестів;

- *науковий рівень* – включає точне розуміння специфіки тестування, обґрунтовану розробку тестів, їх апробацію, стандартизацію та застосування відповідно до галузі використання.

З розвитком інформаційного суспільства зростає потреба у використанні технічних засобів навчання, що стали невід'ємною частиною педагогічного процесу. До них належать навчально-лабораторне обладнання, дидактична техніка, технічні засоби навчання,

комп'ютерні класи, навчальні плани, картки-завдання, автоматизовані системи тощо. Педагогічна технологія виникла як новий напрям у педагогіці, що об'єднує традиційну методiku, технічні засоби й учасників навчального процесу в єдину систему, реалізовану на основі технологічного підходу. *Тестове завдання* – це основна одиниця тесту, яка відповідає визначеним критеріям: чітка мета, лаконічність, технологічність, логічність формулювання, визначене місце для відповіді, єдина інструкція для всіх учасників тощо. Не кожне завдання в тестовій формі автоматично є тестовим завданням. Воно потребує експериментальної перевірки на вибірці, щоб забезпечити його надійність і валідність. *Класифікація тестів* може здійснюватися за різними критеріями: метою, змістом, умовами застосування, галуззю знань, видами діяльності тощо. Попри широке використання тестів у багатьох науках, уніфікованої класифікації досі не існує. Дидактичні можливості будь-якої навчальної технології, безперечно, є визначальними при оцінюванні якості й ефективності навчального процесу загалом. Однак дидактична система для різних технологій має свої унікальні риси – принципи, компоненти та їх властивості [4].

Аналіз комп'ютерних технологій навчання засвідчує, що основні дидактичні принципи, властиві традиційним підходам, зазнають істотної трансформації та подальшого розвитку в умовах цифрового середовища.

Дидактика традиційно відповідає на три ключові запитання: *чого навчати? як навчати? за допомогою чого навчати?* Відповідно до цих завдань, формується система дидактичних критеріїв для оцінювання ефективності комп'ютерного навчання, яка дає змогу визначити основні акценти освітнього процесу. Зокрема, особливу увагу варто приділяти якості навчального контенту, який повинен бути адаптований до індивідуальних можливостей учня; можливості вибору індивідуальної освітньої траєкторії в рамках комп'ютерного середовища; реалізації багаторівневих і різнорівневих комп'ютерних засобів навчання й контролю знань; організації освітнього процесу з урахуванням індивідуальних особливостей здобувача освіти; розробленню різних форм підтримки та навчального впливу в інтерактивному середовищі.

LearningApps – це безкоштовне веборієнтоване авторське програмне забезпечення, що підтримує організацію освітнього процесу через використання інтерактивних мультимедійних навчальних модулів (так званих «міні-програм»). Платформа активно використовується в закладах освіти для урізноманітнення викладання, активізації пізнавальної діяльності учнів і підвищення мотивації до навчання. Доступні формати інтерактивних вебзавдань охоплюють широкий спектр типів: множинний вибір; вправи на відповідність (наприклад, знайти пару, класифікація, робота з числовою прямою); закриті тести (заповнення пропусків, вільна текстова відповідь тощо) [1].

Особливістю *LearningApps* є можливість створення навчальних модулів як «з нуля», так і на основі вже наявних шаблонів, доступних на платформі. Нині сервіс пропонує понад 20 шаблонів для створення різноманітних мультимедійних вправ, а також інструменти для спільного розроблення, обміну й адаптації навчального контенту. Крім того, *LearningApps* надає зручну структуру для створення інтерактивних освітніх і розвивальних ігор.

Експеримент проводився в 10 класі при вивченні теми «Степеневі функції з натуральним показником, її властивості». Цей клас має середній рівень успішності. В експерименті брали участь 13 учнів. Полягав він у тому, що проводилися уроки, один із них був традиційний, наприкінці був проведений тест, а під час іншого тестування наприкінці уроку проводили за допомогою платформи *LearningApps*. У підсумку порівнюються бали тесту учнів з кожного уроку, використовується статистичний критерій знаків G та робиться висновок, чи підвищується рівень знань учнів. Першим було проведено традиційний урок, другим – урок з використанням наприкінці тестування на платформі *LearningApps* (рис. 1).

Для обробки результатів експерименту й забезпечення достовірності висновків використовується критерій знаків G , який дає змогу встановити загальний напрям змін досліджуваної ознаки у вибірці при переході від першого до другого виміру: відбувається покращення, підвищення, посилення показників чи, навпаки, погіршення, зниження, ослаблення.



Рис. 1. Авторські тестові завдання

Критерій знаків G спрямований на виявлення систематичної тенденції змін у результатах. Він дає змогу оцінити, є спостережувана різниця між двома вимірами випадковою чи вона має статистичне підґрунтя, наприклад, чи справді використання мультимедійних засобів під час уроку сприяє підвищенню навчальних досягнень. Суть критерію полягає в підрахунку кількості так званих «нетипових зрушень» – випадків, коли показники змінюються в протилежному напрямі від загальної тенденції. Позначення $G_{\text{емп}}$ використовується для відображення цієї кількості. Чим менше $G_{\text{емп}}$, тим більш імовірно, що зрушення в «типовому» напрямі (наприклад, зростання результатів) є статистично достовірним. Таким чином, критерій знаків G дає можливість обґрунтувати ефективність застосованої педагогічної технології на основі об'єктивного аналізу результатів до та після експериментального втручання.

Гіпотези

H_0 : Переважання типового напрямку зсуву є випадковим, тобто використання тестування на платформі LearningApps не поліпшує знання учнів.

H_1 : Переважання типового напрямку зсуву не є випадковим, тобто використання тестування на платформі LearningApps поліпшує знання учнів.

Кількість спостережень в обох вимірах – не менше ніж 5 і не більше ніж 300.

№ з/п	Результати учнів (бали)		
	Урок 1	Урок 2	Зсув
1.	7	7	0
2.	8	10	2
3.	6	8	2
4.	9	10	1
5.	8	6	2
6.	6	7	1
7.	8	10	2
8.	4	7	3
9.	9	11	2
10.	5	8	3
11.	9	10	1
12.	5	7	2
13.	6	7	1

Підраховуємо спочатку кількість додатних, від'ємних і нульових зсувів. Це необхідно для виявлення «типових» знаків зміни оцінок і зменшить подальші розрахунки.

Розрахунок кількості додатних, від'ємних і нульових зсувів	
Кількість зсувів	
Додатні	11
Від'ємні	1
Нульові	1
Сума	13

Розрахуємо зсув.

З додатку 3 визначаємо критичне значення критерію G . Це максимальна кількість «нетипових», які менше зустрічаються, знаків, при яких зсув у «типовий» бік ще можна вважати істотним.

Щоб визначити кількість для таблиці, потрібно підсумувати кількість додатних і від'ємних зсувів: $n = 11 + 1 = 12$.

З додатку 4 $n = 12$.

Типовий зсув – додатний.

Від'ємних зсувів – 1.

$$G_{\text{кр}} = \begin{cases} 2(\rho \leq 0,05) \\ 1(\rho \leq 0,01) \end{cases}$$

$G_{\text{емп}}$ – кількість нетипових зсувів, тобто $G_{\text{емп}} = 1$.

$G_{\text{емп}} < G_{\text{кр}}$ (на 5% рівні значимості), $G_{\text{емп}} = G_{\text{кр}}$ (на 1% рівні значимості).

Отже, H_0 – відкидається, а H_1 – приймається. Виходячи з гіпотези, експеримент показав, що урок, де використано тестування на платформі LearningApps, поліпшує знання учнів, підвищує рівень зацікавленості, унаслідок візуально-яскравого оформлення, цією темою.

Висновки. Педагогічний експеримент, проведений із використанням комп'ютерного тестування на платформі LearningApps, підтвердив гіпотезу про ефективність інтеграції інформаційних технологій в освітній процес. Отримані результати свідчать про доцільність застосування цифрових інструментів, що позитивно впливають на формування компетентної особистості учнів, сприяють підвищенню якості математичних знань серед старшокласників і надають далі пер-

спективу вивчати й розробляти уроки здобувачам під час проходження педагогічної практики.

Подальшими перспективними напрямками дослідження є розроблення методичних реко-

мендацій з удосконалення наявних і створення авторських дидактичних засобів з математики; доповнення переліку засобів медіаосвітніх технологій в контексті завдань Нової української школи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Методична розробка «Як користуватися сервісом LearningApps.org». URL: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-yak-koristuvatisya-servisom-learningapps-org-88709.html> (дата звернення: 22.06.25).
2. Нагаєв В.М. Методика викладання у вищій школі : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 232 с.
3. Основи нових інформаційних технологій навчання : посібник для вчителів / авторська колегія за ред. Ю.І. Машбиця. Київ : ІЗМН, 2010. 217 с.
4. Парашенко Л.І., Леонський В.Д., Леонська Г.І. Тестові технології у навчальному закладі : методичний посібник. Київ : Майстерня книги, 2006. 216 с.
5. Щербак О.І. Теорія і практика оцінювання навчальних досягнень : навчально-методичний посібник / за ред. О.І. Щербак. Івано-Франківськ, «Лілея-НВ», 2014. 136 с.

REFERENCES:

1. Metodychna rozrobka "Iak korystuvatisya servisom LearningApps.org" (2019) [Methodical learning "How to use the LearningApps.org service"] URL: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-yak-koristuvatisya-servisom-learningapps-org-88709.html> (data zvernennia: 22.06.25) [in Ukrainian].
2. Nahaiev, V.M. (2007). Metodyka vykladannia u vyshchii shkoli: Navch. posibnyk [Teaching methods in higher education: Textbook] / V.M. Nahaiev. K.: Tsentr uchbovoi literatury. 232 p. [in Ukrainian].
3. Mashbytsia, Yu.I. (2010). Osnovy novykh informatsiinykh tekhnolohii navchannia: Posibnyk dlia vchyteliv [Fundamentals of new information technologies of education: A manual for teachers] / Avtorska kolehiia za red. Yu.I. Mashbytsia. K.: IZMN. 217 p. [in Ukrainian].
4. Parashchenko, L.I. (2006). Testovi tekhnolohii u navchalnomu zakladi: Metodychnyi posibnyk [Test technologies in educational institutions: Methodological manual] / L.I. Parashchenko, V.D. Leonskyi, H.I. Leonska. K.: Maisternia knyhy. 216 p. [in Ukrainian].
5. Shcherbak, O.I. (2014). Teoriia i praktyka otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen: Navch.-metod. Posibnyk [Theory and practice of assessing educational achievements: Teaching and methodical manual] / za red. O.I. Shcherbak. Ivano-Frankivsk, "Lileia-NV". 136 p. [in Ukrainian].

Дата надходження статті: 23.07.2025

Дата прийняття статті: 30.08.2025

Опубліковано: 27.10.2025