

УДК 510(072) (045)

ІНТЕРАКТИВНІ ТРЕНАЖЕРИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «МЕТОД  
МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ»

Ботузова Юлія, Осіпова Вікторія

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені  
Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*Сучасні умови дистанційного та змішаного навчання змушують здобувачів освіти значну частину навчального матеріалу опрацьовувати самостійно. Покращенню ефективності вивчення математики сприяють інноваційні підходи та засоби навчання. Інтерактивні тренажери наразі є одним із таких засобів, які підлаштовуються під різні форми навчання. Використання інтерактивних вправ та тренажерів дозволяє урізноманітнити уроки математики, зробити їх сучасними та цікавими для учнів. Під час самостійної роботи учнів ці засоби сприяють мотивації учіння, адже створюють ситуації успіху для кожного. У статті представлено розробку інтерактивного тренажеру реалізованого в Google-формі з теми «Метод математичної індукції».*

**Ключові слова:** *інтерактивний тренажер, програмоване навчання, метод математичної індукції, дистанційне (змішане) навчання, Google-форма.*

INTERACTIVE EXERCISES FOR STUDYING "METHOD OF  
MATHEMATIC INDUCTION"

Yuliia Botuzova, Victoria Osipova

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,  
Kropyvnytsky, Ukraine

*In the modern conditions of distance and blended learning, students study a significant part of the educational material independently. Innovative approaches and teaching aids contribute to the improvement of the effectiveness of studying mathematics. Interactive exercises are currently one such tool that adapts to different forms of learning. The use of interactive exercises allows you to diversify mathematics lessons, make them modern and interesting for students. During the independent work of students, these tools contribute to the motivation of studying, because they create situations of success for everyone. The article presents the development of an interactive exercises implemented in Google form on the topic " Method of Mathematical Induction ".*

**Key words:** *interactive exercises, programmed learning, method of mathematical induction, distance (blended) learning, Google form.*

**Постановка проблеми.** Умови в яких опинилися усі освітні заклади нашої країни в останні 3 роки не можна вважати сприятливими для навчання. Особливо для вивчення такого предмету як математика. Як свідчать результати опитування батьків (784 респонденти), що мають дітей до 18 років, то 66% з них вважають, що якість навчання значно погіршилася [1]. Тому актуальною є проблема пошуку оптимальних рішень задля підтримки ефективного навчання в умовах дистанційного чи змішаного формату організації освітнього процесу. Враховуючи, що і дистанційне і змішане навчання передбачає значну частину самостійної роботи здобувачів освіти, то, на нашу думку, доречним є розгляд технологій програмованого навчання. Програмоване навчання – навчання з використанням програми управління процесом засвоєння знань, умінь і навичок і відповідного контролю за ним [2]. Однією з його переваг є розподіл навчального матеріалу на невеликі блоки, що розміщуються в певній логічній послідовності. Кожен учень може опановувати матеріал блоку в своєму власному темпі, переходячи від блоку до блоку. Таким чином, створюються умови для формування індивідуальної освітньої траєкторії, яка визначається законом України «Про освіту» [3] як «персональний шлях реалізації особистісного потенціалу здобувача освіти, що формується з урахуванням його здібностей, інтересів, потреб, мотивації, можливостей і досвіду, ґрунтується на виборі здобувачем освіти видів, форм і темпу здобуття освіти, суб'єктів освітньої діяльності та запропонованих ними освітніх програм, навчальних дисциплін і рівня їх складності, методів і засобів навчання».

**Аналіз досліджень і публікацій.** Проблемам побудови індивідуальних освітніх траєкторій учнів присвячені роботи українських науковців: І. Акуленко, С. Алексеевої, І. Лов'янової, Н. Тарасенкової. Питаннями організації та ефективності програмованого навчання займалися Н. Тализіна, Т. Ростунов, О. Смірнов, І. Соколінський, Л. Шеншев та ін. Але в умовах дистанційного та змішаного навчання, а також з урахуванням залучення до освітнього процесу різноманітних ІКТ, виникає потреба розробки та апробації

навчальних програм, тренажерів, які б дозволяли учневі самостійно, або з консультативною підтримкою вчителя опанувати навчальний матеріал.

**Мета статті:** розглянути можливості створення та особливості застосування інтерактивних тренажерів під час вивчення математики у профільній школі на прикладі теми «Метод математичної індукції».

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** Під час роботи з учнями 10 класу, які вивчають математику на профільному рівні, виникла проблема опанування ними методу математичної індукції. Цей матеріал є достатньо складним та потребує значних затрат часу для відпрацювання алгоритму методу на різноманітних прикладах. Навіть під час роботи в аудиторії, відведених уроків на вивчення теми «Метод математичної індукції» інколи виявляється замало. Ця проблема лише поглиблюється з переходом у дистанційний формат. Одним із варіантів вирішення окресленої проблеми є створення інтерактивних тренажерів. Під «інтерактивним тренажером» розуміємо такий навчальний тест, в якому є:

- дозований теоретичний матеріал, який треба прочитати, а в кінці сторінки дати відповідь на поставлене запитання, щоб перейти до нової дози матеріалу;

- дозований практичний матеріал, наприклад умова та початковий крок вирішення задачі, для переходу до другого кроку необхідно дати відповідь на запитання, або здійснити певні обчислення.

Такі тренажери створюються на принципах програмованого навчання, до переваг якого можна віднести: самостійність в здобутті знань, дозованість матеріалу [5], постійний самоконтроль за результатами навчальної діяльності, що сприяє реалізації формувального оцінювання.

Погоджуючись із думкою Т. Лаврик та Н. Мартинової [4], відмічаємо переваги такої форми роботи учнів: формування вмінь і вироблення навичок певних дій при розв'язанні задачі; здійснення самоконтролю; внесення елементів новизни організації навчального процесу в навчальну діяльність;

можливість оперативного виправлення помилок; індивідуальний темп виконання завдань.

Так, як при вивченні теми «Метод математичної індукції» головною метою вчителя є формування вмінь учнів застосовувати метод математичної індукції при доведенні тотожностей, задач на подільність та нерівностей, то виникає необхідність навчити учнів використовувати відповідний алгоритм доведення. Для формування таких вмінь було створено інтерактивний тренажер з теми: «Метод математичної індукції». Такий тренажер можна використовувати при різних формах навчання (очна, змішана чи дистанційна).

Розроблений інтерактивний тренажер за допомогою Google-форм. У цьому тренажері були представлені 4 завдання різних типів: доведення числових тотожностей, доведення подільності виразів, доведення нерівностей.

При створенні тренажеру на кожен новий етап алгоритму доведення методом математичної індукції використовувався новий розділ у Google-формі, що сприяє академічній доброчесності.

При запуску інтерактивного тренажеру перед учнями відкривається такий екран (рис. 1.) Для запуску тренажера слід ввести електронну адресу та прізвище, ім'я, для того, щоб вчитель міг ідентифікувати результати учнів, які вони досягли в процесі використання інтерактивного тренажеру.

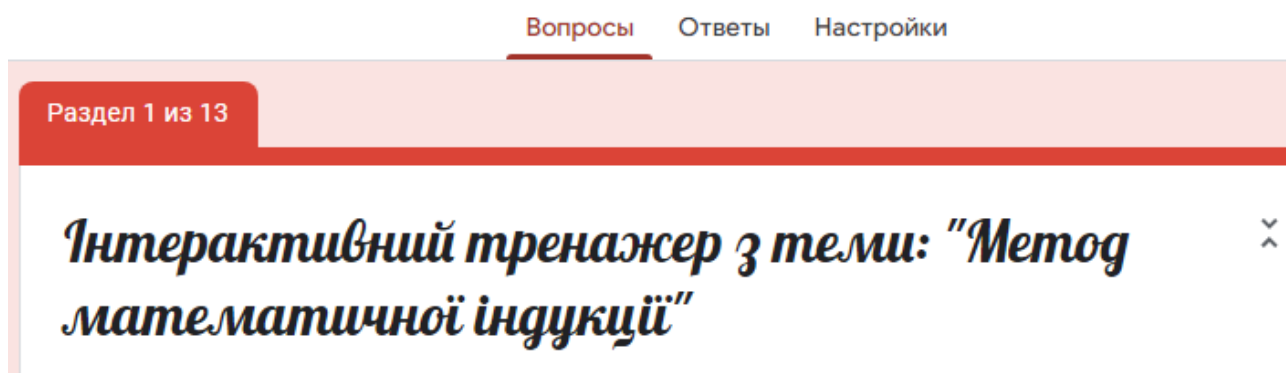


Рис. 1. Google-форма, в якій створено тренажер

На першому етапі роботи з тренажером учням пропонується завдання на перевірку правильності рівності при  $n = 1$ . Якщо рівність правильна, учням треба записати у відповідь результат обчислення, наприклад:

$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1)(n+2) = \frac{1}{4}n(n+1)(n+2)(n+3)$$
$$\frac{1}{4}1(1+1)(1+2)(1+3) = 6$$
$$1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$
$$6 = 6$$

У відповідь потрібно записати «6», щоб перейти до наступного етапу.

На наступного етапі учням пропонується перевірити правильність виконання попереднього етапу та перейти до другого і третього етапів алгоритму доведення методом математичної індукції. Другий етап «припущення індукції» надається учням автоматично, а третій етап «крок індукції» пропонується дослідити самостійно.

Після виконання третього етапу, учень має прикріпити файл з розв'язками прикладу у Google-формі та перейти до останнього етапу «Перевірка доведення».

Приклад 2.

Перший етап

1. \*

Приклад 2. Доведіть методом математичної індукції, що для  $n \in \mathbb{N}$  справджується рівність:

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 = \frac{n(4n^2-1)}{3}$$

1) Перевіримо, чи правильна рівність при  $n = 1$

**Якщо рівність справджується, напишіть, що вийшло в результаті обчислення. Якщо рівність не справджується, напишіть «ні».**

Краткий ответ

*Рис. 2. Зразок сторінки тренажеру*

**Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Самостійна робота учнів під час дистанційного чи змішаного навчання потребує підтримки з боку вчителя. Врахувати індивідуальні особливості кожного здобувача освіти, його власний темп роботи допомагають технології програмованого навчання у поєднанні із сучасними освітніми технологіями, що можна реалізувати за допомогою створення інтерактивних тренажерів на основі Google-форм. Така форма робота показала свою ефективність під час вивчення теми «Метод математичної індукції» у 10 класі. Тому в подальшому планується розробка, створення та апробація таких тренажерів для вивчення інших тем шкільного курсу математики.

#### **Список літератури:**

1. Gradus Research Company. *Прес-реліз. Опитування Як змінилося життя українських дітей під час війни?* URL: <https://gradus.app/uk/open-reports/> (дата звернення: 07.11.2022 р.)
2. Фіцула М.М. *Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. 2002.* - 528с.
3. Закон України «Про освіту». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380.
4. Лаврик Т.В., Мартинова Н.С. Використання дистанційних курсів для організації самостійної роботи студентів при вивченні математичних дисциплін. URL: [https://dl.sumdu.edu.ua/assets/16/Lavrik\\_Martinova.pdf](https://dl.sumdu.edu.ua/assets/16/Lavrik_Martinova.pdf). (дата звернення: 07.11.2022 р.)
5. Ботузова Ю.В. Досвід впровадження дистанційного курсу для організації самостійної роботи студентів з математичного аналізу. *Інформаційні технології в освіті.* 2017. № 3 (32). С. 61-73.