

Дидактичний аналіз підручника математики: новації та результати самооцінювання слухачів дистанційного курсу підвищення кваліфікації

Н. А. Тарасенкова

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, Черкаси, Україна
Corresponding authors. E-mail: ntaras7@ukr.net

Paper received 08.02.20; Accepted for publication 22.02.20.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2020-221VIII89-09>

Анотація. У статті висвітлено особливості оновленого змісту завдань курсу підвищення кваліфікації вчителів математики за авторською програмою «Удосконалення засобів навчання математики (за класами)» та проаналізовано результати самооцінювання слухачів під час опанування першої частини «Дидактичної аналітики».

Ключові слова: загальноосвітня школа, підручник математики, удосконалення професійної підготовки вчителя математики, професійний тренінг.

Вступ. Дистанційний курс підвищення кваліфікації учителів математики (КПК) за авторською програмою «Удосконалення засобів навчання математики (за класами)» є правонаступником тренінгу для учителів математики (ТУМ) із аналогічною програмою. КПК/ТУМ функціонує в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, починаючи з 2017 р. Для роботи КПК створено сайт [1]. Особливості освітньої програми КПК/ТУМ та організації його роботи на 1-й і 2-й сесіях висвітлювались нами в [2; 3]. У 2019 р. зміст навчального матеріалу 1-ї сесії КПК, що має назву «Дидактична аналітика», дещо змінився. Окрім аналізу підручників з математики за авторською системою завдань учасникам пропонувались до аналізу конспекти уроків, опубліковані в мережі Інтернет. Також було додано короткі тести для самооцінювання результатів роботи учасників за певний навчальний тиждень. У даній статті розкриємо детальніше суть змін у першій частині «Дидактичної аналітики» та результати самооцінювання учасників.

Короткий огляд публікацій з теми. Проблемі підвищення кваліфікації учителів присвячено чимало досліджень. Так, В. Кремень, В. Андрущенко, І. Зязюн та ін. зосереджували увагу на філософських аспектах цієї проблеми, Д. Дзвінчук, Є. Боркач, А. Жук, Л. Лук'янова, А. Кузьмінський, Н. Протасова, В. Рибалка, С. Сисоєва та ін. – на загальнопедагогічних та психологічних її аспектах. Різним проблемам професійної підготовки вчителя математики присвячено праці З. Слєпкань, О. Дубинчук, М. Бурди, І. Акуленко, В. Бєвз, І. Лов'янової, В. Моторіної, О. Скафи, С. Скворцової, О. Співаковського, О. Чашечникової та ін. Однак поза увагою дослідників залишились питання специфіки підготовки учителів математики до аналізу змісту навчального матеріалу й задач у підручниках з математики та особливостей їх реалізації у конспектах уроків. При цьому не менш важливим є питання про те, як учителі оцінюють хід і результати власного навчання.

Мета статті: розкрити особливості оновленого змісту завдань першої частини 1-ї сесії «Дидактична аналітика» курсу підвищення кваліфікації вчителів математики за авторською програмою «Удосконалення засобів навчання математики (за класами)» та проаналізувати результати самооцінювання слухачів.

Виклад основного матеріалу. Згідно з навчальним планом КПК «Удосконалення засобів навчання математики (за класами)», перша частина КПК триває 7 тижнів.

Під час Тижнів 1-4 учасникам пропонується здійснити аналіз обраного підручника за трьома цільовими фокусами (модулями): «Емоційна оцінка навчального тексту», «Дидактичний аналіз навчального змісту», «Дидактичний аналіз задачного блоку». Провідну ідею та розширений перелік і зміст завдань цієї частини КПК представлено в [2].

Однак аналіз результатів виконання слухачами цих завдань, бесіди з ними показали, що окремі завдання другого і третього модулів Дидактичної аналітики викликають значні утруднення у слухачів. Зокрема слухачі робили численні помилки, виділяючи в навчальному тексті нові об'єкти засвоєння за видами (понад 85%): поняття та їх означення (або опис, показ, характеристика), математичні факти (аксіоми, теореми, формули, властивості), способи діяльності (правила, алгоритми, евристичні схеми, способи розв'язування задач та доведення математичних фактів) (завдання 1 модуля 2). Не менше помилок (81%) траплялось і під час виконання завдання 2 модуля 2, у якому треба було для кожного нового об'єкта засвоєння в параграфі з'ясувати наявність тексту, який: 1) підводить до формулювання; 2) тлумачить формулювання; 3) ілюструє формулювання. Слухачі також часто помилялись (69%), виконуючи завдання 3 модуля 2: «У навчальному тексті виділіть фрагменти, що містять приклади для формування основних умінь у межах параграфа». Все це свідчить про те, що спроможність учителів здійснювати логіко-математичний та логіко-дидактичний аналіз навчального тексту, який є базисом професійної аналітико-синтетичної компетентності вчителя, не була сформована під час навчання в університеті й не розвивалась (або неправильно розвивалась) у професійній діяльності. Ураховуючи важливість зазначеної компетентності для якісного виконання вчителем своїх професійних функцій, було прийнято рішення внести зміни у системі завдань модуля 2 Дидактичної аналітики, адаптувавши їх до рівня мінімальної обізнаності слухачів. Разом із цим ми поставили задачу внести такі зміни до завдань модуля 2, які б дозволили, поряд з іншим, формувати уміння слухачів виконувати логіко-математичний та логіко-дидактичний аналіз навчального тексту.

Адаптований варіант системи завдань модуля 2 «Дидактичний аналіз навчального змісту» наразі містить такі завдання (для прикладу обрано підручник «Математика, 6» [4], Розділ 2, §6. Основна властивість дробу. Скорочення дробу).

Завдання 1. Проаналізуйте нову програму та навчальний текст §6. Оцініть (у балах від 1 до 3) відповідність новій програмі §6.

Завдання 2. Проведіть логіко-математичний аналіз тексту §6. Оцініть (у балах) математичну коректність смислових одиниць тексту (табл. 1).

Таблиця 1. Оцінка математичної коректності смислових одиниць тексту §6 підручника [4]

Смислова одиниця тексту	Бали		
	1	2	3
Пояснення, що приводять до поняття "скорочення дробу"			
Пояснення, що приводять до поняття нескоротного дробу			
Пояснення, що приводять до основної властивості дробу			
Основна властивість дробу			
Твердження про рівні дроби			
Твердження про скорочення дробу на НСД чисельника і знаменника			
Правило скорочення дробу			
Приклад скорочення дробу			
Пояснення щодо кількарязового скорочення дробу			
Спосіб розв'язування задачі 1			

Завдання 3. Проведіть логіко-дидактичний аналіз тексту §6. Оцініть (у балах) доступність для учнів тексту, що містить окрему смислову одиницю (табл. 2).

Таблиця 2. Оцінка доступності для учнів тексту, що містить окрему смислову одиницю §6 підручника [4]

Смислова одиниця тексту	Бали				
	1	2	3	4	5
Пояснення, що приводять до поняття "скорочення дробу"					
Пояснення, що приводять до поняття нескоротного дробу					
Пояснення, що приводять до основної властивості дробу					
Основна властивість дробу					
Твердження про рівні дроби					
Твердження про скорочення дробу на НСД чисельника і знаменника					
Правило скорочення дробу					
Приклад скорочення дробу					
Пояснення щодо кількарязового скорочення дробу					
Спосіб розв'язування задачі 1					

Завдання 4. Серед смислових одиниць тексту §6 виокремте об'єкти засвоєння:

- 1) поняття та їх означення (або опис, показ, характеристика);
- 2) математичні факти (закони, формули, співвідношення, властивості);
- 3) способи діяльності (правила, алгоритми, способи розв'язування задач).

Дайте відповідь на два запитання (на мал. 1 наводимо скрін відповідної частини Гугл Форми із завданнями).

Завдання 5. Укажіть фрагменти тексту §6 (сторінка, номер абзацу, рахуючи зверху), які під час пояснення нового матеріалу на уроці: 1) треба доповнити; 2) варто подати інакше; 3) не розглядати зовсім.

Завдання 6. Ознайомтеся з рубрикою «Пригадайте головне» до §6 (мал. 2). Дайте відповіді на запитання:

1. Чи всі нові об'єкти засвоєння відображено в рубри-

ці "Пригадайте головне"? (відповіді: «Так», «Ні»).

2. Оцініть (у балах від 1 до 3) повноту системи контрольних запитань.

3. Оцініть форму кожного контрольного запитання (відповіді: «Вдала», «Не дуже вдала», «невдала»).

Які смислові одиниці тексту §6 підлягають контролю, тобто є **НОВИМИ** об'єктами засвоєння? *

- пояснення, що приводять до поняття "скорочення дробу"
- пояснення, що приводять до поняття нескоротного дробу
- пояснення, що приводять до основної властивості дробу
- основна властивість дробу
- твердження про рівні дроби
- твердження про скорочення дробу на НСД чисельника і знаменника
- правило скорочення дробу
- приклад скорочення дробу
- пояснення щодо кількарязового скорочення дробу
- розв'язання задачі 1

Чи є серед нових об'єктів засвоєння §6 такі, що не відповідають новій програмі? *

Так

Ні

Мал. 1

ПРИГАДАЙТЕ ГОЛОВНЕ

1. Сформулюйте основну властивість дробу.
2. Поясніть, чи зміниться значення дробу, якщо тільки його чисельник помножити на якесь натуральне число.
3. Поясніть, чи зміниться значення дробу, якщо тільки його знаменник помножити на якесь натуральне число.
4. Поясніть, що таке скорочення дробу.
5. Чи кожний дріб можна скоротити?
6. Сформулюйте правило скорочення дробу.
7. Які дроби називають нескоротними?
8. На яке число потрібно скоротити дріб, щоб отримати нескоротний дріб?

Мал. 2

У 2019 р. наприкінці кожного Тижня слухачам пропонувалось заповнити Форму самоаналізу. Щонайперше ми хотіли, щоб слухачі усвідомили відмінності між емоційною оцінкою навчального тексту та дидактичним його аналізом. Запитання для самоаналізу результатів навчання за Тиждень 1 наведено на малюнку 3.

Оцініть (у балах), наскільки добре Ви зрозуміли суть відмінностей таких двох рівнів опрацювання навчального матеріалу підручника, як "Емоційна оцінка навчального тексту" і "Дидактичний аналіз навчального тексту" *

0 1 2 3 4

зовсім не зрозумів(ла) цілком зрозумів(ла)

Мал. 3

За результатами виконання цього завдання маємо: 60% слухачів обрали оцінку «4 бали», тобто цілком зрозуміли суть відмінностей двох рівнів опрацювання навчального тексту, а 40% – «3 бали». Серед обгрунтовань свого вибору були такі міркування слухачів (мал. 4).

двоплановість поставлених завдань була для мене цілком зрозумілою і аргументованою, спираючись на основні критерії розвитку сучасної математичної освіти

Емоційна оцінка навчального тексту- це перше враження про підручник, текст. Вплинути на емоційну оцінку можуть колір, зображення, побудова речень.... А дидактичний аналіз - це та сама методика викладання математики. Задічі різних типів повинні побудовані математично грамотно.

емоційна оцінка це візуальне сприйняття тексту, доступність в розумінні. а дидактичний аналіз це відповідність завдань програмі, матеріалу викладеному в параграфі, складність завдань та їх послідовність у параграфі

Спочатку зосереджувалася лише на змісті пояснень на початку в параграфі, а вже потім розглядала всі завдання. Підручник - зручний для вчителя (багато завдань і вони різнорівневі за складністю!) і легкий для учня (працювати за поданими зразками зручно!). Вчитель та учень емоційно сприймають формат підручника, його яскраві ілюстрації; потім - переглядають текст параграфа і зміст запропонованих завдань, що змінює емоції.

Мал. 4

За Тижні 2-4 завдання для самоаналізу були іншими. Слухачам пропонувались фрагменти навчальних текстів, які вони мали віднести до певного виду об'єктів засвоєння – поняття, математичного факту чи способу діяль-

ності (мал. 5). Фрагменти текстів обиралися нами з різних параграфів підручника, винесених на даний Тиждень, щоб уникнути «підказок», які фактично містились у завданнях модуля 2 цього Тижня.

Об'єкт засвоєння якого виду подано через даний текст? *	3 балла		
	поняття	математичний факт	спосіб діяльності
Щоб поділити звичайний дріб на звичайний дріб, треба ділене помножити на дріб, обернений до дільника	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Пропорцією називається рівність двох відношень	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Добуток крайніх членів пропорції дорівнює добутку її середніх членів	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Мал. 5

Завдання було сформоване у вигляді Гугл Тесту з можливістю надсилання іншої відповіді. Були одержані наступні результати виконання завдань самоаналізу.

Тиждень 2: за першою спробою пройшли тест 8,3% слухачів, за другою – 33,4% слухачів, за третьою – 25% слухачів, а за четвертою – 33,3% слухачів.

Тиждень 3: за першою спробою пройшли тест 42,9% слухачів, а за другою – 57,1% слухачів.

Тиждень 4: за першою спробою пройшли тест 42,9% слухачів, а за другою – 57,1% слухачів.

Позитивна динаміка кількості спроб виконання тесту від Тижня 2 до Тижня 3 вочевидь свідчить про те, що слухачі більш уважно стали виконувати завдання й цілеспрямовано вчитись ідентифікувати об'єкти засвоєння за відповідними фрагментами навчальних текстів. Ідентичність результатів за Тиждень 3 і Тиждень 4 можна пояснити лише випадковим фактором, оскільки другі спроби виконати тест належать різним слухачам. При цьому позитивним результатом навчання слід вважати відсутність третіх і більше спроб для виконання тесту за Тиждень 3 і Тиждень 4.

Аналіз даних щодо вибору слухачами виду об'єктів засвоєння за наданим текстом показав наступне.

Поняття.

Тиждень 2. Текст «Пропорцією називається рівність

двох відношень» ідентифікували як означення поняття 100% слухачів.

Тиждень 3. Текст «Два числа, що мають рівні модулі, але протилежні знаки, називаються протилежними числами» ідентифікували як означення поняття 85,7% слухачів, а 14,3% слухачів віднесли його до формулювання математичного факту.

Тиждень 4. Текст «Рівнянням називається рівність, що містить невідоме, значення якого треба знайти» ідентифікували як означення поняття 71,4% слухачів, 14,3% слухачів віднесли його до формулювання математичного факту і 14,3% слухачів віднесли його до формулювання способу діяльності.

Негативна тенденція в ідентифікації тексту як означення поняття, на нашу думку, пояснюється семіотичним фактором, тобто особливостями будови тексту, що породжують певні смислові акценти, які «відводять» від правильного висновку. Про це йшлося в наших працях [5-7].

Математичні факти.

Тиждень 2. Текст «Добуток крайніх членів пропорції дорівнює добутку її середніх членів» ідентифікували як формулювання математичного факту 91,7% слухачів, а 8,3% слухачів віднесли його до способу діяльності.

Тиждень 3. Текст «Будь-яке натуральне число є до-

датним» ідентифікували як формулювання математичного факту 85,7% слухачів, а 14,3% слухачів віднесли його до означення поняття.

Тиждень 4. Текст «Добуток двох від'ємних чисел – число додатне» ідентифікували як формулювання математичного факту 85,7% слухачів, а 14,3% слухачів віднесли його до означення поняття.

Негативна тенденція в ідентифікації тексту як формулювання математичного факту, на нашу думку, має не лише семіотичне підґрунтя. Тут проявляються й інші фактори, характерні для роботи з формулюванням теорем [8].

Способи діяльності.

Тиждень 2. Текст «Щоб поділити звичайний дріб на звичайний дріб, треба ділене помножити на дріб, обернений до дільника» ідентифікували як формулювання способу діяльності 91,7% слухачів, а 8,3% слухачів віднесли його до математичного факту.

Тиждень 3. Текст «Щоб знайти суму двох чисел з однаковими знаками, треба: 1) знайти модулі доданків; 2) додати модулі доданків; 3) перед отриманим числом поставити знак доданків» ідентифікували як формулювання способу діяльності 100% слухачів.

Тиждень 4. Текст «Щоб помножити два від'ємні числа, достатньо помножити їх модулі» ідентифікували як формулювання способу діяльності 85,7% слухачів, а

14,3% слухачів віднесли його до означення поняття.

На нашу думку, одержані результати свідчать про те, що у слухачів за період навчання в університеті та роки роботи в школі відбулась генералізація несуттєвих ознак такого різновиду об'єктів засвоєння, як спосіб діяльності. Такою, неістотною ознакою є присутність у тексті чітко визначеної та пронумерованої послідовності дій. Як бачимо, пронумерована послідовність дій міститься лише в тексті Тижня 3 і лише за цей Тиждень маємо 100% правильних відповідей. Причини помилкового віднесення даних текстів до формулювання математичного факту (Тиждень 2) або до означення поняття (Тиждень 4) потребують додаткових досліджень, що виходять за рамки даної статті.

Висновки. Загалом, одержані результати засвідчують важливість організації підвищення кваліфікації працюючих вчителів математики, спрямованого на відновлення/формування базових методичних знань і вмінь учителів, зокрема пов'язаних із виділенням у навчальному тексті нових об'єктів засвоєння та проведенням їх логіко-математичного і логіко-дидактичного аналізу. Перспективним нам видається спрямування курсів підвищення кваліфікації учителів математики на класичні питання дидактики математики у контексті компетентності математичної освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курс підвищення кваліфікації учителів математики 5-11 класів Нової української школи (КПК) «Удосконалення засобів навчання математики (за класами)» [Електронний ресурс] : [сайт] / Н. А. Тарасенкова; Лабораторія математичної освіти Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. — Електрон. дані. — Черкаси, 2019. — Режим доступу : <https://sites.google.com/view/tum-5-11/>. — Назва з екрана. — Дата перегляду : 25.10.2019.
2. Тарасенкова Н. А. Дидактична аналітика як складова професійного тренінгу для вчителів математики / Н. А. Тарасенкова // *Science and education a new dimension*. — VI (63), Issue: 153. — Budapest: SCASPEE, 2018. — P. 54-58. doi.org/10.31174/SEND-PP2018-153VI63-12
3. Тарасенкова Н. А. Навчання створення Google документів в умовах дистанційного тренінгу для вчителів математики / Н. А. Тарасенкова // *Science and education a new dimension* / Chief Honorary Editor: N. Tarasenkova. — VI (69), Issue: 165. — Budapest: SCASPEE, 2018. — P. 43-46. doi.org/10.31174/SEND-PP2018-165VI69-10
4. Тарасенкова Н. А. Математика : [підруч. для 6 кл. загальноосв. навч. закл.] / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. — К. : ВД "Освіта", 2014. — 304 с.
5. Tarasenkova N. The quality of mathematical education in the context of Semiotics / N. Tarasenkova // *American Journal of Educational Research*. — 2013. — 1, no. 11 (2013): 464-471. — Special issue «Ensuring the quality of higher education» : doi: 10.12691/education-1-11-2.
6. Tarasenkova N. Peculiar Features of Verbal Formulations in School Mathematics / N. Tarasenkova // *Global Journal of Human-Social science* : G : Linguistics & Education. — Vol. 14. — Issue 3. — Version 1.0. — Global Journals Inc. (USA), 2014. — P. 61-67.
7. Tarasenkova N. Non-verbal covering of the instructional content of mathematics // *American Journal of Educational Research*. — 2015. — 3, no. 12 (B). — P. 1-5. — Special issue «Ensuring the quality of higher education» / Chief Guest Editor N. Tarasenkova : doi: 10.12691/education-3-12B-7
8. Tarasenkova N., Akulenko I., Gnyezdilova K., Lovyanova I. Challenges and Prospective Directions of Enhancing Teaching Mathematics Theorems in School / N. Tarasenkova, I. Akulenko, K. Gnyezdilova, I. Lovyanova // *Universal Journal of Educational Research* (USA), 7(12), 2019. DOI: 10.13189/ujer.2019.071205

REFERENCES

1. Advanced Training of Mathematics Teachers of Grades 5-11 of the New Ukrainian School (CPC) "Improving Mathematics Teaching Tools (by Classes)": Available: <https://sites.google.com/view/tum-5-11/>
2. Tarasenkova, N. A. Didactic analytics as a component of professional training for math teachers // *Science and education a new dimension*. — VI (63), Issue: 153. — Budapest: SCASPEE, 2018. — P. 54-58.
3. Tarasenkova, N. A. Learning to create Google documents in the distance training for math teachers // *Science and education a new dimension*. — VI (63), Issue: 153. — Budapest: SCASPEE, 2018. — P. 54-58. doi.org/10.31174/SEND-PP2018-153VI63-12
4. Tarasenkova, N. A., Bogatyreva, I. M., Kolomiets, O. M., & Serdiuk, Z. O. (2014). *Mathematics: textbook for the 6th form for the secondary schools*. Kyiv, Ukraine: Publishing House "Osvita". (in Ukr.).
5. Tarasenkova N. The quality of mathematical education in the context of Semiotics / N. Tarasenkova // *American Journal of Educational Research*. — 2013. — 1, no. 11 (2013): 464-471. — Special issue «Ensuring the quality of higher education» : doi: 10.12691/education-1-11-2.

Didactic analysis of mathematics textbook: innovations and self-esteem results of trainees

N. A. Tarasenkova

Summary. In the article the features of the updated content of the tasks of professional training for math teachers "Improving the means of teaching mathematics (by classes)" are highlighted, and analyzes the results of teachers' self-assessment during mastering the first part of the "Didactic analytics".

Keywords: secondary school, textbook of mathematics, improvement of math teacher vocational training, professional training.