

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики

Кваліфікаційна робота
на тему:

**«Методика розробки і використання
диференційованих матеріалів при вивченні
комбінаторики у ЗЗСО»**

здобувачки групи М1-М24
Катерини БОБРОВСЬКОЇ

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат педагогічних наук, доцент
Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ

РЕЦЕНЗЕНТ:
кандидат педагогічних наук, доцент
Ростислав МОЦИК

ЗМІСТ

Вступ.....	Error! Bookmark not defined.
I. Теоретичні основи теми “Елементи комбінаторики” в курсі математики ...	7
§1. Дидактична суть рівневого навчання.....	8
§2. Характеристика матеріалу теми „Елементи комбінаторики” в підручниках для середньої загальноосвітньої школи.	18
§3.Характеристика матеріалу теми „Елементи комбінаторики” в підручнику для шкіл і класів з поглибленим вивченням математики.	23
§4. Аналіз дидактичної і методичної літератури по темі дослідження	29
II. Методика розробки і використання рівневих дидактичних матеріалів і тематичних перевірочних робіт при вивченні комбінаторики.	37
§1. Методика розробки і використання рівневих дидактичних матеріалів при вивченні теми в 11 класі загальноосвітньої школи.....	37
§2. Методика розробки і використання рівневих дидактичних матеріалів при вивченні теми в школах і класах з поглибленим вивченням математики.	50
§3. Методика розробки тематичних перевірочних робіт.....	56
Висновки і рекомендації.....	61
Список використаної літератури.....	63

ВСТУП

Експерти, вивчаючи тенденції розвитку сучасної математики, стверджують, що в математиці XXI століття з великою вірогідністю чільне місце посідатиме комбінаторика. Це пояснюється як потребами багатьох прикладних наук – користувачів математики, так і тією обставиною, що вже тепер комбінаторні проблеми виникають майже у всіх математичних предметах. Особливо плідними зараз є зв'язки між комбінаторикою та алгеброю. В останні десятиріччя найглибші комбінаторні результати досягнуто саме в рамках сучасної алгебри. Вкажемо ще на широко відомі зв'язки з геометрією (наприклад, проблематика, пов'язана зі скінченними проєктивними геометріями), математичною логікою (досить пригадати теорему Рамсея та її численні застосування) та теорією ймовірностей, у тісній „співдружності” з якою комбінаторика свого часу (XVII ст.) зародилася як наука.

На перший погляд математика, яка відома достовірністю своїх висновків, ніяк не може бути застосована до випадкового. Але саме цією наукою створена числова міра випадковості – ймовірність, яка дає можливість вивчати процеси, що відбуваються випадково. А комбінаторика – це математичний апарат для вивчення початків теорії ймовірностей. Тему “Елементи комбінаторики” включено до програми у зв'язку з тим, що ймовірнісні поняття та методи широко використовуються в сучасному природознавстві як теоретична основа для обробки результатів спостережень у фізиці, механіці, астрономії, геодезії, біології, обчислювальній математиці та інших галузях.

І в своєму повсякденному житті, і в промисловій діяльності (техніці), і в сільському господарстві, і в процесі пізнання природи кожна людина, в тому числі і майбутній випускник, зіштовхується з випадковістю (недостовірністю, ймовірністю). Нерідко приходиться знаходити вихід із ситуацій, коли на практиці постає задача: скількома способами можна

розподілити гроші для купівлі продуктів чи скількома способами можна здійснити поїздки з одного міста чи села в інше?...

І хто з нас ніколи не грав в карти, шахи, доміно, не підкидав гральних кубиків, чи не спробував свого щастя, купуючи лотерею? Тут також значне місце посідає ймовірність.

Тому проблема вивчення комбінаторики в курсі математики є дуже важливою, невід'ємною і разом з тим досить цікавою та захоплюючою. Важливо, щоб кожен випускник мав належну підготовку, добре володів навчальним матеріалом та навичками розв'язування задач, зміст яких пов'язаний з даною темою.

Актуальність цієї проблеми зростає також тому, що алгебраїчні задачі на обчислення кількості способів відіграють важливу роль у підготовці учнів. В них істотно розширюються уявлення про множини, формуються знання про явища і процеси в оточуючому світі, розвивається логічне мислення, увага, пам'ять та творчі здібності.

Комбінаторні задачі можна формулювати, спираючись на дуже вузьку понятійну базу. Більшість із них легко подати у цікавому для учнів сюжетному оформленні. Навіть найабстрактніші й найскладніші завдання, як правило, можна адаптувати для школярів. Це дає змогу хоча б частково реалізувати мрію багатьох професійних математиків і практикуючих педагогів – зробити шкільну математику ближчою до справжньої науки й хоч трохи зменшити ту прірву, яка утворилася між ними та набрала величезних розмірів.

В шкільному курсі математики тема “Елементи комбінаторики” з'явилась кілька років тому. У зв'язку з цим методичної літератури, яка б відповідала нині діючій програмі з математики, на сьогоднішній день майже не існує. Причиною відсутності методичної літератури є ще також те, що програми і підручники вдається переробляти порівняно швидко, а створення методичних рекомендацій для роботи за підручником затягується на роки.

Склалась досить важка для вчителя ситуація: вести навчання без потрібного методичного забезпечення.

В даний час вдосконалення освіти неможливе без фундаментального переосмислення ролі вчителя у навчально-виховному процесі. Вчитель сьогодні повинен вміти керувати діяльністю як всього колективу, так і кожного конкретного учня.

Педагоги і методисти справедливо вбачають нові можливості розвитку дітей з різними рівнями здібностей в диференційованому навчанні. З даної теми проводиться значна експериментальна робота, нагромаджено певний досвід. Відомо, що у вивченні курсу математики використання тестових завдань, які містять в собі варійовані за рівнем знань завдання, відкриває широке поле діяльності вчителя для реалізації цієї проблеми.

Вправи, що складають рівневі завдання, є важливим інструментом формування математичних понять, розвитку мислення та самостійності учнів, а також засобом контролю якості й глибини опанування навчального матеріалу. Крім цього, вони допомагають зменшити формалізм у знаннях школярів.

Відомо, що кожному етапу засвоєння знань відповідає свій вид навчальної діяльності. Відтак, вчитель повинен чітко розуміти, які завдання слід пропонувати учням на різних етапах опрацювання матеріалу. Саме тому виникає потреба у виокремленні рівнів, через які має пройти кожен учень у процесі формування знань з комбінаторики.

Починаючи з 2000 року, школа перейшла на чотирьохрівневе навчання. На жаль, нині діючі підручники і дидактичні матеріали з математики не орієнтовані на рівневе навчання, а, отже, оцінювання навчальних досягнень учнів за дванадцятибальною шкалою ведеться формально. Тому виникає необхідність в розробці таких дидактичних матеріалів.

Саме ці проблеми – проблема актуальності даної теми і проблема необхідності створення нової методики – обумовили написання даної роботи.

У даному дослідженні висвітлено деякі питання розробки методики вивчення елементів комбінаторики в шкільному курсі математики, підбрано відповідні рівневі дидактичні завдання і тематичні перевірочні роботи.

Для написання роботи були застосовані наступні **методи**:

- ❖ аналіз методичної та навчальної літератури по темі дослідження;
- ❖ педагогічні спостереження;
- ❖ вивчення та узагальнення передового досвіду вчителів та викладачів і статистична обробка результатів експериментального навчання.

Висновки і рекомендації

Кожен учень – то є складна психологічна задача, яку вчитель покликаний розв'язати з високим професійним умінням. Школяра спочатку потрібно навчити хотіти і любити, а вже потім – знати і вміти. Диференційовані задачі прикладного характеру розвивають мислення, кмітливість, збагачують увагу учнів, спонукають їх до пошуку, активізують клас при вивченні нового і закріпленні вже вивченого матеріалу, сприяють розвитку творчих здібностей учнів, виховують навички дослідницької діяльності, дають високий ефект практичної спрямованості матеріалу, що, зрештою, приводить до глибокого розуміння предмета, зацікавленості ним. Тому потрібно дотримуватися такої системи задач, яка б стала не тільки ефективним засобом навчання, але й засобом розвитку усіх якостей мислення школярів.

Слід відмітити також і те, що важливо щоб, по-перше, диференційовані завдання обиралися самими учнями, по-друге, щоб учні сприймали від учителя вичерпні інструкції, поради, рекомендації щодо виконання завдань і по-третє, щоб доза навчальних завдань, їх характер та темп виконання створювали оптимальне навантаження на кожного учня.

Початковий і середній рівні задаються набором завдань, кожне з яких представляє деякий тип математичних задач. В основі оволодіння учнями цих рівнів лежить продуктивна діяльність, а також використання логічних дій, що виконуються на основі теорем і означень. Основним змістом роботи учнів, які досягли цих рівнів навчання, стає розв'язування задач середньої складності. Тому достатній рівень має бути представлений обмеженим набором завдань, що задають деякий клас задач. Основне призначення задач достатнього рівня – формування в учнів елементів продуктивної розумової діяльності: вміння самостійно знаходити способи розв'язування змінених задач. Початковий, середній і достатній рівні складають так званий рівень базової підготовки. Він характеризує загальні вимоги до загальної

математичної підготовки.

Високий рівень може бути охарактеризований з кожної теми алгебри обмеженим списком задач, які представляють деякий клас завдань. Цей рівень складають задачі підвищеної складності (нестандартні, творчі). Основне призначення задачі високого рівня – систематично формувати в учнів елементи творчої пошукової діяльності. В цьому випадку базовий рівень розглядається як необхідний для поглибленого вивчення курсу математики.

Успіх формування умінь і навичок розв'язувати задачі на обчислення, доведення з використанням формул комбінаторики в значній мірі залежить від методів, прийомів і засобів, які використовуються вчителем. Це зобов'язує вчителя так організовувати колективну, групову й індивідуальну роботу на уроках і при виконанні домашніх завдань, щоб кожному учню було приділено достатньо уваги і їх навчальна діяльність була організована на високому рівні.

У будь-якому класі учні відрізняються за здібностями та рівнем навчальних досягнень. Якщо пропонувати всім однакові завдання, це часто викликає негативні емоції: слабші учні не справляються й відчувають розчарування, а сильні – нудьгу, адже завдання для них надто прості. Використання різнорівневих задач у процесі навчання математики допомагає уникнути цих проблем. Такий підхід дає змогу школярам одразу бачити, якої складності є завдання, і обирати їх відповідно до власних можливостей. Водночас учень має змогу відстежувати динаміку власного розвитку та усвідомлювати досягнутий рівень.

Запропонована нами методика надає змогу вчителям математики об'єктивно оцінити навчальні досягнення кожного учня за 12-ти бальною шкалою. Орієнтація навчально-виховних закладів освіти на диференційований підхід до організації навчання вимагає створення нових методик і написання підручників, які б відповідали вимогам організації навчально-виховного процесу в навчальних закладах освіти різного типу.

Список використаної літератури

1. **Бугайов, О. І.** Диференціація навчання у сучасній середній школі. *Радянська школа*. 1991. № 8. С. 7–15.
2. **Вайман, В.** Технологія проведення рівневого заліку з математики. *Математика в школі*. 1999. № 3. С. 14.
3. **Голік, Л.** До питання про диференціацію навчання старшокласників математики. *Математика в школі*. 1999. № 2. С. 11.
4. **Забранський, В., Забранська, Н.** Організація письмових контрольних та самостійних робіт при диференційованому навчанні математики. *Математика в школі*. 2000. № 5. С. 30.
5. **Ісак, Н.** Диференціація та індивідуалізація навчання (з досвіду). *Дивослово*. 1998. № 3. С. 45–49.
6. **Коваль, Л. В.** Диференціювання домашніх завдань з математики. *Початкова школа*. 1991. № 7. С. 28–33.
7. **Ковчин, Н. А.** Диференціація учнів за здібностями у старших класах. *Практична психологія та соціальна робота*. 1998. № 6–7. С. 89–92.
8. **Конет, І. М.** Теорія ймовірностей та математична статистика в прикладах і задачах. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2001. 220 с.
9. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти. *Математика в школі*. 2000. Жовтень. С. 2.
10. **Кубрак, В. І., Капіносов, А. М.** Організація та керівництво диференційованим навчанням. *Початкова школа*. 2000. № 4. С. 52–55.
11. **Мерзляк, А. Г.** Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський та ін. Харків : Гімназія, 2019. 208 с.
12. **Мерзляк, А. Г.** Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський та ін. Харків : Гімназія, 2019. 352 с.

- 13.Методика викладання математики в середній школі : навч. посіб. для пед. ін-тів / О. Я. Блок, Є. С. Канін, Н. Г. Килина та ін. ; упоряд.: Р. С. Черкасов, А. А. Столяр ; пер. з рос. Харків : Основа при Харк. ун-ті, 1992. 304 с.
- 14.**Огородніков, І. Т.** Педагогіка : підруч. для вчительських ін-тів / пер. з 2-го перер. і доп. рос. вид. Київ : Рад. школа, 1950. 405 с.
- 15.Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Навчальні програми для профільного навчання. Програми факультативів, спецкурсів, гуртків.
- 16.**Роганін, О. М.** Алгебра і початки аналізу: 11 клас: Плани-конспекти уроків. Харків : Світ дитинства, 2002. 280 с.
- 17.**Сморжевський, Л. О.** Один з аспектів диференціації навчання математики в середній школі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія фізико-математична.* Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-т, 1993. Вип. 3. С. 155–164.
- 18.**Федоров, В.** Психологічні аспекти диференціації: теорія і практика. Хмельницький, 1990. 30 с.
- 19.**Федорчук, Т.** Комбінаторика. *Математика.* 2005. № 6. С. 13.
- 20.**Федорчук, Т.** Комбінаторика 11-й клас. *Математика.* 2005. № 7. С. 14.
- 21.**Федорчук, Т.** Комбінаторика 11-й клас. *Математика.* 2005. № 8. С. 15.