

Международная научно-методическая конференция
International scientific and methodical conference

ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ HEURISTIC TEACHING OF MATHEMATICS



Донецк 2018
Donetsk 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Donetsk National University

СЕКЦИЯ 1
Эвристико-
дидактические
конструкции
в обучении
математике

**IV Международная
научно-методическая
конференция**

**IV International
scientific and methodical conference**

СЕКЦИЯ 2
История
и методология
математического
просвещения

ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ

СЕКЦИЯ 3
Актуальные
проблемы
математических
наук

Heuristic teaching of mathematics

СЕКЦИЯ 4
Современные
тенденции развития
методики обучения
математике в
профессиональной
школе

19-20 апреля 2018года
19-20 April 2018

СЕКЦИЯ 5
Методическая наука
– учителю
математики

ДОНЕЦК – 2018

ББКВ1р
УДК 51(07)+53(07)
Э26

Редакционная коллегия:
Е.И. Скафа, Е.Г. Евсеева, Г.В. Горр, И.В. Гончарова,
Ю.В. Абраменкова

Эвристическое обучение математике // Материалы IV Международной научно-методической конференции (19-20 апреля 2018 г.). – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2018. – 285 с.

Ответственность за аутентичность цитат, правильность фактов и ссылок несут авторы статей.

В сборник включены тезисы докладов IV Международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике», работа которой проходила по секциям:

- эвристико-дидактические конструкции в обучении математике;
- история и методология математического просвещения;
- актуальные проблемы математических наук;
- современные тенденции развития методики обучения математике в профессиональной школе;
- методическая наука – учителю математики.

ББКВ1р
УДК 51(07)+53(07)

© Коллектив авторов, 2018
© ГОУ ВПО «Донецкий
национальный университет»
(ДонНУ), 2018

О РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДАХ К ИЗУЧЕНИЮ КОМБИНАТОРНЫХ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЕ

Божко Вера Геннадиевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
им. Тараса Шевченко», г. Луганск, ЛНР
e-mail: verco1@yandex.ru

Систематическое изучение элементов комбинаторики является важным аспектом развития личности школьника, способствует формированию умений ориентироваться в общественных процессах, анализировать различную информацию, встречающуюся в современном мире, наблюдать закономерности, делать обоснованные выводы и принимать решения. Комбинаторный материал имеет большой потенциал для активизации познавательного интереса школьников, формирования мотивации к изучению математики. Согласно утвержденным ФГОС второго поколения, вероятностно-стохастическая содержательно методическая линия, включающая и элементы комбинаторики, обязательно входит в школьные учебники по математике, а также в дидактические материалы на ступенях начального и общего образования.

Проблемы изучения комбинаторики привлекали внимание известных математиков и методистов на разных этапах развития этой науки: О. Блоха, Е. Бунимовича, Г. Дорофеева, Н. Виленкина, Б. Гнеденко, О. Медведевой, А. Мордковича, А. Плоцки, К. Рыбникова, А. Скорохода, Л. Тереховой, О. Халамайзера, О. Хинчина, М. Ядренко и других.

Как и любая дисциплина, комбинаторика оперирует специфическими для нее понятиями и правилами. Основными являются перестановки, размещения и сочетания. В научной литературе по комбинаторному анализу рассматриваются два понятия: перестановки и сочетания с помощью понятия выборки. « R -выборка, которая рассматривается без учета порядка элементов в ней, называется r -сочетанием. R -выборка, которая рассматривается в определенном строго фиксированном порядке, называется r -перестановкой» [6].

Известен лексикографический подход к изучению комбинаторики. При этом подходе все определения опираются на представления об алфавите, слова в алфавите, на вхождение буквы в слово. При таком подходе каждая комбинаторная задача интерпретируется как задача о нахождении в некотором алфавите количества слов, имеющих определенные свойства, или как задача нахождения всех типов таких слов. Интерпретация комбинаторных наборов как слов в определенном алфавите создает у учащихся зрительные ассоциации; понятия, которые вводятся, приобретают конкретности. Рассматривая такие понятия, как алфавит, слово в алфавите, длина слова, пустое слово и другие, которые лежат в основе конструктивной математики, учащиеся знакомятся с важными элементами современного математического языка. Однако, вышеука-

занные элементы сегодня в других частях школьного курса математики не используются. Поэтому лексикографическая трактовка комбинаторных понятий создает определенные трудности в установленных идейных связях комбинаторики с другими разделами математики и снова ведет к изоляции. Лексикографический подход не исключает других способов введения комбинаторных понятий, поэтому его элементы могут служить дополнением к ним, то есть быть наглядной иллюстрацией.

В математике разработаны и другие подходы. Например, с помощью понятий функции, отображения [1]. При таком подходе комбинаторика рассматривается как раздел математики, изучающий функции с конечными областью определения и областью значений. Тогда размещения с повторениями трактуются как произвольные отображения конечного множества в конечное, размещения без повторений – как инъекции, перестановки – как биекции, комбинации с повторениями – как монотонные отображения и, наконец, комбинации без повторений – как монотонные и инъективные отображения. По нашему мнению, такой функциональный подход может быть реализован на факультативных занятиях. Связь комбинаторики с функциями будет способствовать дальнейшему развитию функционального стиля мышления у школьников.

Авторы многих работ и учебников подходят к изучению комбинаторики с теоретико-множественных позиций. «Размещением из m элементов по n называются виды соединений, из которых каждая содержит n элементов, взятых из данных m элементов, и которые отличаются одна от другой самими элементами или их порядком, или и тем, и другим. Перестановки – это размещения из n элементов по n . Комбинациями из m элементов по n называются виды соединений, из которых каждая содержит n элементов, взятых из m элементов, и которые отличаются одна от другой самими элементами» [5].

«Упорядоченная выборка r элементов из данных n называется r -перестановкой из n элементов. Неупорядоченная выборка r элементов из n элементов называется r -комбинацией из n элементов» [4, с.70-75].

«Установленный в конечном множестве порядок называется перестановкой ее элементов. Конечные упорядоченные множества называются размещениями. Конечные множества называются комбинациям» [3, с. 18-23].

«Перестановкой из n элементов называется каждое расположение этих элементов в определенном порядке. Размещением из n элементов по k ($k \leq n$) называется любое множество, состоящее из k элементов, взятых в определенном порядке из данных n элементов. Сочетанием из n элементов по k называется любое множество, составленное из k элементов, выбранных из данных n элементов» [2, с.176-183]. Для обозначения количества комбинаторных соединений в литературе используется разная символика. Количество перестановок – P_n , количество размещений – $A_n^k, P_n^k, A(n, k), P(n, k), V_n^k$, количество комбинации или сочетаний – $C_n^k, C(n, k)$, количество перестановок с повторениями – $P P_n(\alpha_1, \dots, \alpha_n), (n_1, \dots, n_k), P_n(\alpha_1, \dots, \alpha_n), \bar{P}_n$, количество размещений с

повторениями $-AA_n^k, \overline{V_n^k}, \overline{A_n^k}, \overline{P_n^k}$, количество комбинаций или сочетаний с повторениями $-\overline{C_n^k}, CC_n^k, \overline{C}n, k$.

Мы считаем, что теоретико-множественная трактовка комбинаторных понятий отвечает современному научному подходу и имеет ряд преимуществ перед другими. Теоретико-множественный подход является одной из основных объединительных идей школьного курса математики, потому такой подход к изложению комбинаторики способствует расширению теоретико-множественных знаний учеников, интегрированию этого учебного материала с другими разделами программы, позволит устранить обособленность комбинаторики от других тем школьного курса математики.

Школьная математика не ставит заданием изучение теории множеств, а лишь применяет основные теоретико-множественные понятия и идеи для последовательного построения всего курса математики. На первых порах изучения математики знания формируются на основе жизненного опыта учеников, оперирования с конкретными множествами знакомых им предметов. Обобщения возникают в результате выявления общих свойств элементов множеств и самих множеств. Теоретико-множественные понятия являются удачной формой выражения мыслей, которые возникают в ходе наблюдений и экспериментов.

Литература

1. Айгнер М. Комбинаторная теория / пер. с англ. В.В. Ермакова, В.М. Лямина; под ред. Г.П. Гаврилова / М.Айгнер. – М.: Мир, 1982. – 558 с.
2. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобраз. организаций / Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк и др; под ред. С.А.Теляковского. – 21-е изд. – М.:Просвещение, 2014. – 271 с.
3. Алгебра и начала анализа: учеб.пособие для 9 кл. сред. шк. / под ред. А.Н. Колмогорова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1975. – 221 с.
4. Дополнительные главы по курсу математики 10 класса для факультативных занятий: пособие для учащихся. Сб. ст. / сост. З.А.Скопец. – М.: Просвещение, 1970. – 256 с.
5. Кочетков Е.С. Алгебра и начала анализа, 9 класс: проб.учеб. / Е.С.Кочетков, Е.С.Кочеткова. – М.: Просвещение, 1969. – 277 с.
6. Райзер Г.Дж. Комбинаторная математика / пер. с англ. К.А. Рыбникова / Г.Дж.Райзер. – М.: Мир, 1966. – 154 с.

Аннотация. Божко В.Г. О различных подходах к изучению комбинаторных понятий в школе. Рассматриваются различные подходы к изучению основных комбинаторных понятий в школе. Анализируются достоинства и недостатки каждого из них.

Summary. Bozhko V. About various approaches to the studying of combinatorial concepts in school. The theses are devoted to the consideration of various approaches to the studying of basic combinatorial concepts in school. The advantages and disadvantages of each of them are analyzed.

Секция 5. МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ	227
Абрамчук А.А. Методика обучения векторной алгебре в школе в соответствии с принципом наглядности.	228
Антонова М.С. Основные задачи элективного курса «Основы криптологии» в старших классах.	231
Божко В.Г. О различных подходах к изучению комбинаторных понятий в школе.....	234
Бродский Я.С., Павлов А.Л. О вероятностно-статистическом образовании школьных учителей.	237
Быков Б.С. Повышение экономической грамотности учащихся средней школы в обучении математике.	240
Дронова Е.Н. Построение графиков функций в веб-сервисе Yotx.....	243
Иваненко А.П. Дополнительное образование по информатике: школьный компонент.	246
Кисельников И.В. Проект регионального конкурса учителей математики «Математика+» в Алтайском крае.....	249
Маколкина Т.В. Логическая грамотность как основа логических умений в курсе математики в 5-6 классах.....	252
Петрова Е.В. Методика коррекционной работы на уроках алгебры в основной школе.	255
Скринникова А.В., Темникова С.В. Проблема преподавания математики лицам с ограничением по зрению.....	258
Смолякова Ю.Л. Эстетическое воспитание учащихся 5-6 классов на уроках математики и информатики.....	261
Собко О.В. Систематизация и структурирование учебного материала на уроках математики как средство рационализации проектирования содержания учебного предмета.....	264
Стерлянюк Ю.А. О проблеме реализации курсов по выбору в предпрофильной подготовке учащихся 8-9 классов.....	267
Турушева Ю.В. Актуальность интеграции математики и информатики в системе общего среднего образования.....	269
Тымко Ю.Г. Изучение программного средства GeoGebra на курсах повышения квалификации учителей математики.....	272
Цикавая Ю.С. Особенности работы учителя на уроке математики в инклюзивном классе.....	275
СОДЕРЖАНИЕ	279

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ

**Материалы IV Международной
научно-методической конференции**

19-20 апреля 2018 года

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

HEURISTIC TEACHING OF MATHEMATICS

**IV International
scientific and methodical conference**

19-20 April 2018

Donetsk National University

На русском и английском языках

В авторской редакции

Редакционная коллегия:

**Е.И. Скафа, Е.Г. Евсева, Г.В. Горр, И.В. Гончарова,
Ю.В. Абраменкова**

Издательство

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
ул. Университетская, 24

Подписано к печати 02.04.2018 г. Формат 60×84×1/16.
Усл. печ. л.18. Печать лазерная. Заказ № 267. Тираж 100 экз.

Отпечатано в «Цифровой типографии» (ФЛП Артамонов Д.А.)
г. Донецк, ул. Челюскинцев, 291 а, тел. (050) 886 53 63

Свидетельство о регистрации ДНР серия АА02 №51150 от 9 февраля 2015 г