

74.262.74.031
К-12

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А. И. ГЕРЦЕНА

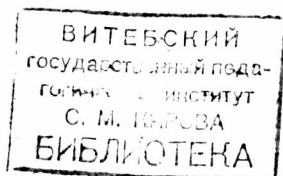
Л. М. Кабехова

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЕДИНОГО КУРСА
«НАЧАЛА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ С ЭЛЕМЕНТАМИ
КОМБИНАТОРИКИ» ДЛЯ 9 КЛАССА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

(Специальность 13.731 — методика преподавания математики)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук



Ленинград
1971

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ А.И. ГЕРЦЕНА

Л.М. КАБЕХОВА

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЕДИНОГО КУРСА "НАЧАЛА
ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ С ЭЛЕМЕНТАМИ КОМБИНА-
ТОРИКИ" ДЛЯ 9 КЛАССА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

(Специальность 13.731 - методика преподавания мате-
матики)

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

ЛЕНИНГРАД
1971



20504172

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Работа выполнена при кафедре методики преподавания математики ЛГПИ им.А.И.Герцена.

Научные руководители: - профессор И.Я.ДЕПМАН
кандидат педагогических наук,
доцент И.В.БАРАНОВА

Официальные оппоненты: - доктор физико-математ.наук,
профессор И.Я.БАКЕЛЬМАН,
кандидат педагогических наук,
доцент Н.Д.БЕСПАМЯТНЫХ

Внешний отзыв - Ленинградский Государственный университет
имени А.А.Жданова.

Защита состоится на заседании Совета по присуждению ученых степеней по математическим наукам и методике преподавания математики Ленинградского ордена Трудового Красного Знамени государственного педагогического института им.А.И.Герцена, по адресу: г.Ленинград, Д-186, Набережная реки Мойки, 48. Отдел аспирантуры. " " _____ 1971 г.

Автореферат разослан " " _____ 1971 г.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

В настоящее время в системе народного образования ведется большая работа по совершенствованию содержания и методов преподавания школьного курса математики. Большое внимание при этом уделяется общим идеям и методам математики, содействующим сближению школьного курса математики с математикой как наукой, связи отдельных разделов его и различных предметов, изучаемых в школе. Это нашло отражение в новой программе, в которую включены такие разделы, как начальные понятия теории множеств, математической логики, дифференциального и интегрального исчисления, векторов и другие.

Богат идейным содержанием курс "Элементы теории вероятностей". Сейчас трудно представить современную науку вне вероятностно-статистических закономерностей. Физика и экономика, биология и кибернетика, психология и астрономия и т.д. органически включают в свое содержание вероятностные концепции.

Вероятностные концепции проникли и в такие математические дисциплины, как теория информации, теория надежности, теория игр, исследование операций. Не избежала влияния теоретико-вероятностных концепций и теория чисел. "И всюду, куда проникали вероятностно-статистические методы, они приносили новое понимание рассматриваемых явлений, в одних случаях существенно упрощая решения, в других - по-новому формулируя проблему"^{X/}.

Теория вероятностей имеет не только научное, но и очень важное методическое значение, "поскольку она вводит в круг новых, гораздо более широких закономерностей, которые позволяют описывать явления окружающего нас мира полнее и глубже, чем это удается посредством классических закономерностей строгого детерменизма"^{XX/}.

X/ А.С.Кравец, Вероятность и системы, Изд-во Воронежского университета, Воронеж, 1971, стр.6.

XX/ Б.В.Гнеденко, И.Г.Журбенко, Теория вероятностей и комбинаторика, Ж. "Математика в школе", 1968, № 2.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Без достаточно ясных представлений о случайных событиях и их вероятностях "невозможно полноценно работать в физике, химии, биологии, управлять производственными делами"^{х/}.

Если учесть огромное прикладное значение, которое приобрела теория вероятностей, бесспорное методологическое значение ее, "важность понимания связи между "случайными" и "неизбежными", между "динамическими" и "статистическими" закономерностями, то станет ясным, что в наше время основы теории вероятностей должны входить в научный багаж каждого образованного человека"^{хх/}.

Вот почему в настоящее время во многих странах мира ведутся дискуссии о включении элементов теории вероятностей в курс общеобразовательной средней школы. В ряде стран этот вопрос решен положительно. Не сомневаются в его принципиальной осуществимости и у нас. Об этом свидетельствуют высказывания А.Н.Колмогорова, А.Я.Хинчина, Б.В.Гнеденко, И.М.Яглома. Отмечая большое образовательное и воспитательное значение теории вероятностей, они выражают надежду, что в скором будущем элементы теории вероятностей войдут в школьную программу по математике.

За введение элементов теории вероятностей в школьный курс математики высказываются не только математики. Так, известный советский физик, Лауреат Государственной премии академик И.И.Кикоин, возглавлявший предметную комиссию по составлению нового проекта программ по физике, отметил, что введение элементов теории вероятностей в школьный курс математики позволит дать современное научное объяснение важных физических закономерностей. Изучение молекулярных и тепловых явлений на основе статистических представлений сделало бы школьный курс физики логически более стройным и интересным, открылись бы новые возможности для выработки у учащихся правильных представлений о разнообразностях закономерностей.

Известно, что по законам теории вероятностей происходят

^{х/} Б.В.Гнеденко, И.Г.Журбенко, Теория вероятностей и комбинаторика, Ж. "Математика в школе", 1968, № 2.

^{хх/} Ф.Мостедлер, Р.Гурке, Дж.Томас, Вероятность, Изд-во "Мир", 1969, стр.6.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

и химические реакции, поскольку здесь молекулярное и атомистическое строение материи играет основную роль. Неменьшую роль играют законы теории вероятностей и в биологии.

Таким образом, теория вероятностей может стать предметом внимания не только математиков, но и физиков, биологов, химиков и др.

Многообразные связи со смежными дисциплинами, практическое и методическое значение, а также образовательное и воспитательное значение теории вероятностей свидетельствуют о целесообразности и необходимости введения ее основ в программы средней школы.

Однако ввиду неподготовленности нашей школы к введению элементов теории вероятностей, предметная комиссия по составлению программ по математике для средней школы была вынуждена исключить из обязательного курса предлагаемые проектом программы 1967 года даже самые начальные сведения из теории вероятностей и ввести их в факультативный курс 10 класса. При этом академик А.Н.Колмогоров, возглавлявший эту комиссию, отмечает, что "этот материал в значительной своей части в будущем войдет в основной школьный курс математики. Желательно, чтобы при ведении факультативных занятий в школах выработалась определенная традиция его изложения, которая потом могла бы быть перенесена на работу со всеми учащимися"^{X/}.

В последние годы заметно увеличилось число методических исследований и публикаций по вопросам преподавания элементов теории вероятностей на факультативных занятиях по математике в 10 классе.

Методике преподавания элементов теории вероятностей на факультативных занятиях в 10 классе посвящены диссертации М.В.Еремеевой "Элементы теории вероятностей и ее приложения в средней школе" (1965 г.), В.Г.Потапова "Система упражнений и задач по теории вероятностей в средней школе, методика их решения и составления" (1969 г.), Э.П.Самигуловой "К методике решения простейших комбинаторных задач на вычисление вероятности в средней школе" (1970 г.).

^{X/} А.Н.Колмогоров, К новым программам по математике, Ж. "Математика в школе", 1968, № 2.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Ряд статей опубликованы в сборниках, в ученых записках педагогических институтов, в журналах "Математика в школе":

- а) А.Н.Колмогоров "Введение в теорию вероятностей и комбинаторику",
- б) Б.В.Гнеденко, И.Г.Журбенко "Теория вероятностей и комбинаторика",
- в) Б.Е.Вейц "Элементы теории вероятностей и комбинаторики",
- г) М.В.Еремеева "О преподавании элементов теории вероятностей в средней школе",
- д) В.Г.Потапов "Начала теории вероятностей с элементами комбинаторики",
- е) Е.А.Фрынтов "Элементы теории вероятностей",
- ж) В.Д.Иванов "Элементы теории вероятностей в курсе математики средней школы".

Из названий работ видно, что раздел "Элементы теории вероятностей" тесно связывается с элементами комбинаторики. Эта связь была использована еще основателями теории вероятностей Я.Бернулли и Лапласом. Я.Бернулли до конца дней своих разрабатывал комбинаторику как основной аппарат решения теоретико-вероятностных задач. Лаплас построил теорию вероятностей, полностью основываясь на комбинаторном анализе.

В связи с этим встает вопрос о месте элементов комбинаторики в разделе "Элементы теории вероятностей". В вышеперечисленных работах, предназначенных для факультативных занятий, встречаются пути изучения элементов теории вероятностей и комбинаторики:

1. последовательное изучение элементов комбинаторики и начал теории вероятностей;
2. элементы комбинаторики включаются в те темы раздела теории вероятностей, где в них возникает необходимость.

А.Н.Колмогоров считает разумным начать изложение курса непосредственно с комбинаторных подсчетов числа благоприятствующих случаев, считая, что "они служат хорошей психологической подготовкой к самому введению понятия вероятности"^{х/}. Б.В.Гне-
^{х/} А.Н.Колмогоров, Введение в теорию вероятностей и комбинаторику, М. "Математика в школе", 1967, № 2.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

денко, И.Г.Журбенко, Б.Е.Вейц, М.В.Еремеева, В.Г.Потапов предлагают второй путь.

Анализ содержания имеющихся работ по данному вопросу показывает, что возможность и целесообразность изучения элементов теории вероятностей на факультативных занятиях достаточно исследованы и доказаны.

Созданы основы для изучения необходимости и возможности включения элементов теории вероятностей в обязательный курс школьной математики.

Данная работа и посвящается тому, как может быть построен обязательный школьный курс, включающий элементы теории вероятностей и комбинаторики. При этом поставлены два вопроса:

1. Какое место могут занимать элементы теории вероятностей в курсе математики старших классов.

2. В какой последовательности целесообразно изучать элементы теории вероятностей и комбинаторики.

В новых программах по математике элементы комбинаторики включены в курс математики 9 класса, а тесно связанный с ним раздел "Элементы теории вероятностей" рекомендуется изучать на факультативных занятиях в 10 классе. Программа по физике предусматривает в 9 классе изучение молекулярных и тепловых явлений, для которых элементы теории вероятностей составляют необходимую основу. Все это навело нас на мысль о целесообразности включения раздела "Элементы теории вероятностей" в курс математики 9 класса.

Для выяснения того, какой последовательности изучения элементов теории вероятностей и комбинаторики отдать предпочтение были экспериментально проверены оба пути на факультативных занятиях с учащимися 9-х классов школ № 210, 232 г.Ленинграда в 1968-1971 г.г. и на семинарских занятиях со студентами различных групп IV курса математического факультета ЛПИ им.А.И.Герцена.

Результаты первого этапа эксперимента позволили нам сделать следующие выводы:

1. Основные понятия теории вероятностей вполне доступны девятиклассникам.

2. Знания законов теории вероятностей, полученные на уроках математики, могут быть использованы в разделах курса физи-

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

ки 9 класса.

3. Вопросы теории вероятностей не содержат материал большей трудности, чем элементы комбинаторики, которые включены в программу по математике для 9 класса.

4. Изучение элементов комбинаторики перед разделом "Элементы теории вероятностей" вызывает ряд трудностей, связанных как с обособленностью элементов комбинаторики от других тем школьного курса математики, так и особенностью их содержания. В связи с этим на усвоение комбинаторных понятий тратится много времени, что не позволяет глубоко изучить вопросы теории вероятностей. Затратив много времени на решение комбинаторных задач, при изучении "Элементов теории вероятностей" вновь к ним возвращаются.

5. При изучении элементов комбинаторики внутри раздела "Элементы теории вероятностей" можно отказаться от решения искусственных задач по комбинаторике и тем самым сэкономить время для более глубокого изучения курса теории вероятностей. Недостатком второго пути является то, что элементы комбинаторики в этом случае стоят как-то особняком, представляя собой "инородное" тело.

6. При решении задач на вычисление вероятности учащиеся неправильно определяют вид соединений.

Результаты первого этапа экспериментальной работы позволили нам обосновать целесообразность второго пути изучения элементов теории вероятностей и комбинаторики и наметить существенные изменения в методике их преподавания в курсе 9 класса. Второй путь дает возможность комбинаторику – самостоятельную область математики со своими задачами и со своими методами – рассматривать как составную часть теории вероятностей с вероятностными выводами основных формул. При этом учащиеся знакомятся и с комбинаторными методами. При определении видов соединений как упорядоченных и неупорядоченных выборок объема $m \leq n$ можно сделать "перевод" с теоретико-вероятностного языка на язык теоретико-множественный. Такой "перевод" способствует более сознательному усвоению материала. Аналогично, вывод основных формул комбинаторики, сделанный на основании определения вероятности событий и теорем о вероятности произведения и суммы событий, может быть получен традиционными методами

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

самостоятельно самими учащимися. Чтобы в некоторой степени уменьшить трудности, связанные с установлением вида соединений, целесообразно все виды соединений рассмотреть одновременно и на основании сравнения их установить алгоритмы распознавания.

Для сознательного усвоения вероятностных и комбинаторных понятий необходим определенный уровень развития логико-комбинаторного мышления. Это может быть достигнуто преподавательской работой в восьмилетней школе. В связи с этим встала необходимость в разработке специальной системы упражнений для учащихся восьмилетней школы.

После окончания первого этапа эксперимента определилась основная проблема исследования: разработать содержание и методику преподавания курса "Начала теории вероятностей с элементами комбинаторики" для 9-го класса средней школы.

При исследовании данной проблемы в диссертации поставлены следующие частные задачи:

а) Дать критический обзор научно-методической литературы по выбранной теме исследования и предложений о введении элементов теории вероятностей в программы средней школы.

б) Выделить вопросы школьного курса математики, способствующие лучшему усвоению элементов теории вероятностей и комбинаторики, разработать систему подготовительных упражнений, формирующих первоначальные комбинаторные навыки у учащихся восьмилетней школы.

в) Отобрать материал из курса теории вероятностей и комбинаторики, доступный учащимся 9 класса, достаточный для дальнейшего самообразования и имеющий научную ценность.

г) Определить влияние выбранного порядка расположения элементов теории вероятностей и комбинаторики на изучение курса "Начала теории вероятностей с элементами комбинаторики".

д) Проверить возможность практической реализации и педагогической эффективности курса "Начала теории вероятностей с элементами комбинаторики".

Для решения поставленных задач были использованы следующие основные методы:

а) Анализ педагогической, психологической и методической литературы по теме исследования.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

зования и к практической деятельности; дают учащимся представление о современной математике.

2. Доступность основных понятий, отсутствие на первых порах сложного математического аппарата, тщательно подобранные примеры, проведение опытов, решение достаточного числа как подводящих, так и закрепляющих задач, делают возможным изучение курса "Начала теории вероятностей с элементами комбинаторики" в 9 классе. Раздел этот имеет большую практическую ценность для развития логического мышления, чем отдельная тема: "Элементы комбинаторики", предусмотренная в 9 классе по новой программе.

3. Элементы теории вероятностей целесообразно логично связать с элементами комбинаторики в один курс. При этом раздел "Элементы комбинаторики" принципиально нового материала не содержит, здесь лишь применяется ранее изученная теория, решаются интересные и содержательные задачи.

4. Изучение основных идей теории вероятностей может стать предметом внимания не только математиков, но и физиков, химиков, биологов.

5. Решение вероятностных задач приучает учащихся рассматривать все логически возможные случаи, имеющие место в данном испытании.

Материалы диссертации освещены в следующих публикациях:

1. Метод математической индукции в 8 классе (предварительное знакомство), Сб. XXII Герценовские чтения (Межвузовская конференция), Математика, Программа и краткое содержание докладов, апрель-май 1969 г. Л., 1969.

2. Элементы комбинаторики в курсе 9 класса, Вторая зональная конференция педагогических институтов Северо-западной зоны по математике и методике ее преподавания, Тезисы, 1-6 июня 1970 года.

3. Элементы теории вероятностей и комбинаторики в математической школе, Сб. XXIV Герценовские чтения, Математика, Программа и краткое содержание докладов, апрель-май 1971, Л., 1971.

4. Первое знакомство с методом математической индукции, Сборник статей по элементарной математике, Краснодар, 1969.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

5. Некоторые вопросы комбинаторики в курсе 9 класса, Вопросы преподавания математики, Ученые записки, т. 388, Л., 1970.

6. Элементы теории вероятностей и комбинаторики в курсе математики средней школы, Вопросы преподавания математики, Ученые записки, т. 388, Л., 1970.

7. Бином Ньютона и его применения, Вопросы преподавания математики, Ученые записки, т. 388, Л., 1970.