

Қайыңбаева Ж.Б.¹, Шуакаев М.², Қосанов Б.³

¹докторант 1 курса

²доктор технических наук, профессор

³кандидат педагогических наук, и.о. профессора

Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: k_zhadra@mail.ru

ВАЖНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ СТАТИСТИКЕ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ В РАМКАХ ОБНОВЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В данной работе представляется проблема перехода казахстанского среднего образования на обновленное содержание и актуальность изучения теории вероятностей и математической статистики с целью повышения качества образования школьников общеобразовательных учреждений. Современная концепция школьного математического образования ориентирована, прежде всего, на учет индивидуальности ребенка, его интересов и склонностей. Этим определяются критерии отбора содержания, разработка и внедрение новых, интерактивных методик преподавания, изменения в требованиях к математической подготовке ученика. И с этой точки зрения, когда речь идет не только об обучении математике, но и формировании личности с помощью математики, необходимость развития у всех школьников вероятностной интуиции и статистического мышления становится насущной задачей. Причем речь сегодня идет об изучении вероятностно-статистического материала в обязательном основном школьном курсе «математике для всех» в рамках самостоятельной содержательно-методической линии на протяжении всех лет обучения. В данной работе последовательно раскрывается обоснование актуальности преподавания теории вероятностей и математической статистики и основные применения и приложения этих разделов математики в различных сферах деятельности. В заключении авторы подчеркивают необходимость преподавания курса теории вероятностей и математической статистики в рамках обновленных программ обучения в общеобразовательной школе.

Ключевые слова: общеобразовательная школа, статистика, теория вероятностей, программа обновленного содержания.

Kaiyngbaeva Z.B.¹, Shuakaev M.², Kossanov B.³

¹doctoral student

²professor, Doctor of technical sciences

³associate professor, Candidate of pedagogical sciences

Abay Kazakh National Pedagogical University,
Kazakhstan, Almaty, e-mail: k_zhadra@mail.ru

The Importance Training of Statistics and the Probability Theory in the General Education School within the Framework of the Updated Education Content

The article deals with the issue of the transition of Kazakhstan secondary education to the updated content and relevance of the study of probability theory and mathematical statistics with the aim of improving the quality of education of schoolchildren in general education institutions. The modern concept of school mathematics education is focused, first of all, on the account of the individuality of the child, his interests and inclinations. This determines the selection criteria for content, the development and implementation of new, interactive teaching methods, changes in the requirements for the student's

mathematical preparation. And from this point of view, when it comes not only to teach mathematics, but also to form a personality with the help of mathematics, the need for development of probabilistic intuition and statistical thinking in all students becomes an urgent task. Moreover, today we are talking about the study of probabilistic and statistical material in the compulsory basic school course «mathematics for all» within the framework of an independent content-methodical line throughout all the years of study. The authors of the article consistently reveal the importance of teaching probability theory and mathematical statistics and cites the main applications of these sections of mathematics in various fields of activity. In conclusion, the authors emphasize the relevance of teaching the course of probability theory and mathematical statistics in the general education school.

Key words: general education school, statistics, probability theory, renewed content program.

Қайыңбаева Ж.Б.¹, Шуақаев М.², Қосанов Б.³

¹ курс докторанты

² техника ғылымдарының докторы, профессор

³ педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор м.а.
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Қазақстан, Алматы қ., e-mail: k_zhadra@mail.ru

Жаңартылған білім мазмұны аясында жалпы білім беретін мектепте ықтималдықтар теориясы мен статистиканы оқытудың маңыздылығы

Бұл мақалада Қазақстандағы жалпы білім беретін мектеп оқушыларының білім сапасын арттыру мақсатында жаңартылған білім мазмұнына көшу туралы және мектеп бағдарламасындағы ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың өзектілігі қарастырылады. Қазіргі қолданыстағы Қазақстан Республикасы жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерінің енгізілуі математик ғалымдардың, әдіскер оқытушылардың терең зерттеулерінің нәтижесі маңызды болып табылады. Өйткені, бұл ақпараттың қаныққан әлемінде ықтималдық теориясы және статистикалық мәліметтерді зерттеп, түсінуді талап етеді. Бүгін біздің қоғамымызда жүргізіліп жатқан әлеуметтік-экономикалық және саяси өзгерістерге, қазіргі кездегі барлық саладағы ғылым мен техниканың дамуына байланысты ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін мектепте оқытудың қажеттілігі артты. Мақала авторлары математикалық статистика мен ықтималдықтар теориясын жалпы білім беретін мектепте оқытудың маңыздылығы мен осы курстың өмірдің әртүрлі салаларындағы қолданылуы туралы айтады.

Түйін сөздер: жалпы білім беретін мектеп, статистика, ықтималдықтар теориясы, жаңартылған білім мазмұны.

Введение

Казахстан уверенно заявляет о себе на международном уровне и не может оставаться в стороне от новых тенденций, форм и методов в образовании. Обновляется структура образования, уходит в прошлое традиционный репродуктивный стиль обучения, уступая место новой развивающей, конструктивной модели образования, которая обеспечит активность и самостоятельность мышления школьника. Современные вызовы в мире обуславливают необходимость формирования конкурентоспособной личности.

В соответствии с Посланием Главы государства Н.А. Назарбаева народу Республики Казахстан «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность», одним из приоритетных направлений является улучшение качества человеческого капитала, кото-

рое предполагает изменения в системе образования: «Прежде всего должна измениться роль системы образования. Наша задача – сделать образование центральным звеном новой модели экономического роста. Учебные программы необходимо нацелить на развитие способностей критического мышления и навыков самостоятельного поиска информации» (Назарбаев, 2017) [1].

Общеобразовательные обновленные учебные программы, включая учебные программы по предметам «Математика» для 5-6 классов, «Алгебра» и «Геометрия» для 7-11 классов, направлены на развитие указанных качеств.

В 2017-2018 учебном году 5-е и 7-е классы обучаются по типовым учебным планам и учебным программам обновленного содержания образования. Содержательными отличиями обновленных или учебных программ являются:

* принцип спиральности при проектировании содержания предмета, то есть постепенного наращивания знаний и умений как по вертикали, так и по горизонтали (усложнение навыков по темам и по классам);

* иерархия целей обучения по таксономии Блума, основанная на закономерностях познания и классифицируемая по наиболее важным видам предметных операций;

* педагогическое целеполагание по уровням образования на протяжении всего курса обучения, что позволяет или максимально учесть внутрипредметные связи;

* наличие «сквозных тем» между предметами как внутри одной образовательной области, так и при реализации межпредметных связей;

* соответствие содержания разделов и предложенных тем запросам времени, с акцентом на формирование социальных навыков;

* технологизация учебного процесса в форме долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных планов (Абылгазина, 2017) [2].

Также отличительной особенностью новых учебных программ является их направленность на формирование не только предметных знаний и умений, но и навыков широкого спектра. Выстроенная система целей обучения является основой развития следующих навыков широкого спектра: функциональное и творческое применение знаний, критическое мышление, проведение исследовательских работ, использование информационно-коммуникационных технологий, применение различных способов коммуникации, умение работать в группе и индивидуально, решение проблем и принятие решений. Таким образом, следует отметить гибкость и универсальность обновленных учебных программ.

В этом ракурсе школа подготавливает выпускника с развитым интеллектом, высоким уровнем функциональной грамотности, способного и имеющего желание продолжать учиться всю свою жизнь. В результате такой работы выпускник принимает значимость учёбы как средства подготовки к будущей трудовой деятельности, осознает свою индивидуальность и готовность к саморазвитию, самоопределению и самореализации. Старается самостоятельно формировать свои жизненные планы. Таким образом, цель получаемого образования заключается в обеспечении развития у учащихся способностей к познанию, творческому использованию полученных знаний в любой учебной и жизненной ситуации, готовности к

саморазвитию и самоуправлению посредством развития ключевых и предметных компетенций.

Материалы и методы исследования

Анализ философской, психолого-педагогической, методической литературы по теме исследования; анализ школьных программ, учебников, практики обучения теории вероятностей; сопоставительный анализ опыта преподавания вероятностно-статистического материала в школах ряда зарубежных стран, направленный на выявление общих черт, характерных особенностей и различий в подходах к методике изучения этого материала в разных странах.

Преподавание теории вероятностей и математической статистики в общеобразовательной школе

Вопрос о модернизации математического образования в школе был поставлен в начале 60-х годов XX века выдающимися математиками Б.В. Гнеденко (2001), И.И. Кикоиным, А.Н. Колмогоровым, А.И. Маркушевичем, А.Я. Хинчиным. Обращаясь к широкому кругу читателей – математиков, педагогов и методистов, Б.В. Гнеденко писал: «Давно назрел и не терпит дальнейших отлагательств вопрос о введении в школьный курс математики элементов вероятностно-статистических знаний. Законы жёсткой детерминации, на изучение которых целиком ориентировано наше школьное образование, лишь односторонне раскрывают сущность окружающего мира. Случайный характер многих явлений действительности оказывается за пределами внимания наших школьников. В результате этого их представления о характере многих природных и общественных процессов носят однобокий характер и неадекватны современной науке. Необходимо познакомить их со статистическими законами, раскрывающими многогранные связи бытия предметов и явлений» (Мансурова, 2014) [8]. В.И. Левин писал: «...Необходимую для... деятельности статистическую культуру надо воспитывать с ранних лет. Не случайно в развитых странах этому уделяется большое внимание: с элементами теории вероятностей и статистики учащиеся знакомятся уже с первых школьных лет и на протяжении всего обучения усваивают вероятностно-статистические подходы к анализу распространенных ситуаций, встречающихся в повседневной жизни».

Реформой 80-х годов элементы теории вероятностей и статистики вошли в программы профильных классов, в частности, физико-ма-

тематического и естественнонаучного, а также в факультативный курс изучения математики.

Учитывая назревшую необходимость развития отдельных качеств мышления учащихся, появляются авторские разработки факультативных курсов по стохастике. Примером тому может быть курс Н.Н. Авдеевой по статистике для 5-6 и 8-9 классов и курс элементов математической статистики для 9-10 класса средней школы. В 9-10 классе были проведены проверочные работы, результаты которых, а также наблюдения преподавателей и опрос учащихся показали, что предлагаемый материал был вполне доступен учащимся, вызывал у них большой интерес, показывая конкретное применение математики к решению практических задач науки и техники.

Процесс внедрения элементов теории вероятностей и математической статистики в обязательный курс школьной математики оказался делом специфическим и трудным. Существует тезис о том, что для усвоения начал теории вероятностей необходим предварительный запас идей, представлений, привычек, коренным образом отличающихся от тех, которые развиваются у школьников при традиционном обучении в рамках ознакомления с закономерностями строго детерминированных явлений. Поэтому, по мнению ряда педагогов-математиков, стохастическая линия должна войти в школьную математику в качестве самостоятельной линии, которая обеспечивала бы формирование, систематизацию и развитие представлений о стохастической природе явлений окружающего нас мира.

Так как изучение теории вероятностей и математической статистики в школьный курс было введено недавно, то в настоящее время существуют проблемы с реализацией этого материала в школьных учебниках. Также, в связи со специфичностью данного курса, количество методической литературы тоже пока невелико. Согласно подходам, изложенным в подавляющем большинстве литературы, считается, что главным при изучении данной темы должен стать практический опыт учащихся, поэтому обучение желательно начинать с вопросов, в которых требуется найти решение поставленной проблемы на фоне реальной ситуации. В процессе обучения не следует доказывать все теоремы, так как на это тратится большое количество времени, в то время, как задачей курса является формирование полезных навыков, а умение доказывать теоремы к таким навыкам не относится.

Один из важнейших аспектов модернизации содержания математического образования

состоит во включении в школьные программы элементов статистики и теории вероятностей. Это обусловлено ролью, которую играют вероятностно-статистические знания в общеобразовательной подготовке современного человека. Без минимальной вероятностно-статистической грамотности трудно адекватно воспринимать социальную, политическую, экономическую информацию и принимать на ее основе обоснованные решения. Современные физика, химия, биология, весь комплекс социально-экономических наук построены и развиваются на вероятностно-статистической базе, и без соответствующей подготовки невозможно полноценное изучение этих дисциплин уже в средней школе.

Элементы статистики являются составной частью новой содержательной линии школьного курса математики, которая включает в себя комбинаторику и основы теории вероятностей. Актуальность изучения статистики обусловлена тем, что статистические представления являются важнейшей составляющей интеллектуального багажа современного человека. Они нужны и для повседневной жизни в современном цивилизованном обществе, и для продолжения образования практически во всех сферах человеческой деятельности, например, таких, как социология, экономика, право, медицина, демография.

Курс теории вероятностей и математической статистики является новым для современной школы. Пропедевтика основных понятий на интуитивном, наглядном уровне предполагается в 5–6 классах, а в 7–9 классах – построение, изучение и применение базовых вероятностно-статистических моделей. Таким образом, определены два первых этапа работы над понятиями и методами стохастики. В 2003 г. было принято решение о включении элементов теории вероятностей и статистики в школьный курс математики общеобразовательной школы. К этому моменту элементы теории вероятностей и статистики уже более десяти лет в разрозненном виде присутствовали в известных школьных учебниках алгебры для разных классов и в виде отдельных учебных пособий. Однако изложение вероятностно-статистического материала в них, как правило, не носило систематического характера, а учителя, чаще всего, не обращались к этим разделам, не включали их в учебный план. Принятый Министерством образования в 2003 г. документ предусматривал постепенное, поэтапное включение этих разделов в школьные курсы, да-

вая возможность преподавательскому сообществу подготовиться к соответствующим изменениям. В 2004–2008 гг. выходит ряд учебных пособий, дополняющих существующие учебники алгебры. Их авторы – Абылкасымова А.Е. и Шыныбеков А.Н. В помощь учителям также вышли методические пособия. В течение ряда лет все эти учебные пособия проходили апробацию в школах. В условиях, когда переходный период внедрения в школьные программы завершился и разделы статистики и теории вероятностей заняли свое место в учебных планах 7–11 классов, требуется анализ и осмысление согласованности основных определений и обозначений, используемых в этих учебных пособиях. Отметим, что все эти учебные пособия создавались в условиях отсутствия традиций преподавания этих разделов математики в школе. Такое отсутствие вольно или невольно провоцировало их авторов учебных пособий на сравнение с име-

ющимися учебниками для вузов.

В Министерстве Образования Республики Казахстан с 2012 по 2016 год были приняты новые Республиканские комплекты учебников по различным предметам. Содержание комплекта учебников по математике для 8-11 классов отобрано с учетом современных направлений в развитии школьного математического образования. Данные учебники включают курс комбинаторики, элементов статистики и теории вероятностей. Важной особенностью методического аппарата является заложенная технология уровневой дифференциации, что дает возможность работать в классах разного уровня математической подготовки и индивидуализировать процесс обучения в рамках данного комплекта. В комплект по каждому классу входят: учебник, методические пособия и дидактический материал для учителя и сборник контрольных работ.

Таблица 1 – Тематическое планирование к учебникам

Республиканского комплекта

Учебник	Раздел учебника	Количество часов
«Алгебра 8» А.Е.Абылкасымова, В.Е. Корчевский, З.А. Жумагулова, А. Абдиев Алматы: Мектеп, 2012 год.	Первоначальные сведения о теории вероятностей и математическая статистика; Понятие о математической статистике и теории вероятностей; Группировка и анализ статистических данных.	5 часов (3 часа в неделю, всего 102 часа)
«Алгебра 9» А.Е.Абылкасымова, В.Е. Корчевский, З.А. Жумагулова. Алматы: Мектеп, 2013 год.	Элементы теории вероятностей и математическая статистика; Вероятность. Статистика. Генеральная совокупность. Выборка. Статистическая вероятность; Частота. Относительная частота. Элементарное событие; Классическая вероятность и геометрическая вероятность; Изображение статистических данных; Числовые характеристики статистических данных.	6 часов (3 часа в неделю, всего 102 часа)
«Алгебра и начала анализа 10» А.Е.Абылкасымова, В.Е. Корчевский, З.А. Жумагулова, К.Д.Шойынбеков. Алматы: Мектеп, 2014 год.	Комбинаторика и бином Ньютона; Основные понятия и формы комбинаторики; Применение формул комбинаторики для вычисления вероятности события; Бином Ньютона.	6 часов (3 часа в неделю, всего 102 часа)
«Алгебра и начала анализа 11» А.Е.Абылкасымова, З.А. Жумагулова, К.Д. Шойынбеков. Алматы: Мектеп, 2015 год.	Вероятность; Зависимые и независимые события; Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность; Случайная, дискретная случайная, непрерывная случайная величины; Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины (математические ожидания, дисперсия, среднее квадратичное отклонение); Элементы выборочного метода (частота, относительная частота, полигон).	6 часов (3 часа в неделю, всего 102 часа)

Данные учебники составлены и написаны с опорой на научные факты и жизненный опыт учеников. По ним школьники учатся оценивать вероятность случайных событий на качественном уровне и выполнять количественные подсчеты вероятностей, анализировать статистические данные и использовать для расчетов формулы комбинаторики. В этих учебниках вводятся ряд базовых понятий теории вероятностей.

Рассматриваются случайные, достоверные, невозможные, более вероятные, менее вероятные, маловероятные, равновероятные события. Новые термины связываются с известными из жизни словами – часто, редко, всегда, никогда, «это очень возможно», «это обязательно произойдет», «это маловероятно», «это никогда не случится» и другими, определяющими частоту наступления случайных событий.

Обзор литературы

Исследования психологов (Ж. Пиаже, Е. Фишбейн) показывают, что человек изначально плохо приспособлен к вероятностной оценке, к осознанию и верной интерпретации вероятностно-статистической информации. Работы психологов утверждают, что наиболее благоприятен для формирования вероятностных представлений возраст 10-13 лет (это 5-7 классы). Экспериментальная работа в 5 и 6 классах по пропедевтике вероятностных представлений, проведению экспериментов со случайными исходами и обсуждению на качественном уровне их результатов показала, что этот не закрепленный формальными «обязательными результатами» период дает хорошее развитие вероятностной интуиции и статистических представлений детей (Гнеденко, 2011) [3]. Опыт показал, что в возрасте начальных классов еще многое в представлениях ученика о мире недостаточно сформировано, не хватает и математического аппарата (прежде всего – простых дробей) для объяснения представлений о вероятности. В то же время основы описательной статистики, – таблицы и столбчатые диаграммы, возможно и даже необходимо вводить в курс начальной школы.

Согласно данным ученых физиологов и психологов, в среднем звене школы заметно падение интереса к процессу обучения в целом и к математике в частности. На уроке математики в основной школе, в пятых-девятых классах, проводимых по привычной схеме и на традиционном материале, у ученика зачастую

создается ощущение непроницаемой стены между изучаемыми объектами и окружающим миром. Именно вероятностно-статистическая линия, или, как ее стали называть в последнее время, стохастическая линия, изучение которой невозможно без опоры на процессы, наблюдаемые в окружающем мире, на реальный жизненный опыт ребенка, способна содействовать возвращению интереса к самому предмету «математика», пропаганде его значимости и универсальности (Серикова, 2015) [4].

В течение ряда лет элементы вероятностно-статистических знаний входят в школьный курс математики Венгрии. Начало этому было положено благодаря работам Т. Варги, который одним из первых в Европе предложил пути изучения стохастики учащимися средних школ. В национальном учебном плане Англии и Уэльса изучению теории вероятностей отводится значительное время. Учащиеся младших классов должны научиться выполнять группировку объектов, собирать данные и заносить их в таблицу, читать простые диаграммы. Что касается японской школы, то в ней курс статистики изучается со 2-го класса. В младшей средней школе вероятностно-статистический материал изучается в виде отдельных тем курса математики. В 1 классе восемь часов отводится элементам статистики, во 2 классе пятнадцать часов отводится на изучение элементов теории вероятностей. В США также уделяется большое внимание обучению учащихся теоретико-вероятностным знаниям. Согласно материалам, разработанным Национальным советом учителей математики США, находить простейшие вероятности могут даже ученики начальной школы. В средних классах основное внимание должно уделяться знакомству с вероятностными моделями реальных ситуаций, сравнению ожидаемых результатов с теми, которые получены в ходе эксперимента. Во Франции обучение стохастике поставлено по-другому. Вероятностные знания присутствуют лишь в программах старших средних школ (возраст учащихся 16-17 лет).

В странах СНГ вопрос о введении элементов статистики и теории вероятностей в содержание математического образования общеобразовательных классов решают такие авторы, как Е.А. Бунимович, В.А. Булычев, С.Б. Суворова, А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, В.Д. Селютин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова.

В своих диссертационных исследованиях вопросами изучения комбинаторики в школе

занимались И.О. Беляева и Е.П. Виноградова. В работе Беляевой рассмотрены комбинаторные задачи и методика их изучения в средних классах (Беляева, 1971) [5]. Работа Виноградовой нацелена только на начальные классы. В своем исследовании «Стохастика в школе как математика в стадии созидания и как новый элемент математического и общего образования» (Плоцки, 1992) [6] А. Плоцки также рассматривает лишь содержательную сторону вероятностно-статистической линии в средней школе, не прибегая к методике ее преподавания в профильных классах. Францева Н.Ф. в работе «Разработка методик преподавания элементов теории вероятности в 8-х и 9-х классах средней общеобразовательной школы» рассматривает особенности преподавания элементов теории вероятности и математической статистики в составе курса математики средней общеобразовательной школы. Разработаны практические и контрольные работы, предлагаемые учащимся в структуре курса, а также образцы оформления задач. Леонтьева Н.В. и Вологжанина Н.Ю. в своей работе рассматривают вопросы методики преподавания теории вероятностей в курсе средней школы. Основное внимание уделяется особенностям отбора заданий по теории вероятностей при подготовке к сдаче ОГЭ (Леонтьева, 2016) [7]. Мансурова Е.Р. и И.Н. Сергеева в своем исследовании уделяют внимание проблеме преемственности изучения теории вероятностей и статистики в школе и в вузе, выявляют особенности изучения темы в школе и в вузе, приводят сравнительный анализ содержания этих разделов в школьных учебниках разного профиля. Также приставлены схемы введения понятий, формул, теорем по теме, помогающие учителю в обзоре ориентации в изучаемом материале (Мансурова, 2014) [8]. В исследовании В.В. Фирсова в качестве основной из причин неудачного введения начал вероятностных знаний в школьное образование указывается отсутствие установки на прикладную ориентацию курса (Фирсов, 1997) [9]. Вопросы статистического образования с точки зрения совершенствования всего содержания общего среднего образования на основе теории вероятностей и статистики, рассматриваются в исследовании Д.В. Маневича (Маневич, 1989) [10].

В повседневной жизни нам часто приходится сталкиваться со случайностью, и теория вероятностей учит нас действовать рационально

с учётом риска, связанного с принятием отдельных решений. Знакомство на том или ином уровне с законами случая необходимо каждому. Применение теории вероятностей в науке, технике, экономике и так далее приобретает всё возрастающее значение. Именно поэтому, у всё большего числа людей в процессе работы возникает необходимость в изучении теории вероятностей. Современный образованный человек независимо от профессии и рода занятий должен быть знаком с простейшими понятиями теории вероятностей. В наши дни, когда прогноз погоды содержит сообщение о вероятности дождя на завтра, каждый должен знать, что, собственно, это означает. Главной задачей при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики является воспитание пользователя, т.е. его формирование умения понимать и интерпретировать статистические результаты, представляемые, например, в средствах массовой информации. Необходимо не столько формальное заучивание новых терминов, сколько первоначальное знакомство с понятийным аппаратом этой области знаний, представление о которой необходимо каждому современному человеку.

Результаты и обсуждение

В рамках исследования были проанализированы разные подходы к изучению элементов теории вероятностей и статистики в средних школах различных стран, что позволяет сделать следующие выводы:

* в подавляющем большинстве стран этот материал начинает изучаться в начальной школе;

* на протяжении всех лет обучения учащиеся знакомятся с подходами к анализу эмпирических данных;

* в процессе обучения много времени отводится задачам, требующим от учеников работы в маленьких группах, самостоятельного сбора данных, проведение небольших лабораторных работ;

* изучение стохастики распадается на вероятностную и статистическую составляющие, тесно связанные между собой, во многих странах они дополнены фрагментом комбинаторики.

Что касается методических установок зарубежных педагогов, то здесь следует выделить две линии. Одна из них опирается на строгое теоретико-множественное изложение теории вероятностей. Такой подход характерен

для французских программ. Такого подхода придерживались и Гнеденко Б.В., Колмогоров Н.В., Хинчин. Вторая линия ориентирована на интуитивный уровень изложения, на использование специально подобранных задач для развития вероятностно-статистического мышления учащихся.

Учащиеся, заканчивая обучение в школе, и выходя в большой и непредсказуемый мир, должны уметь:

- * анализировать полученную информацию и воспринимать только ту, которая не причинит вреда никому (т.е. обществу). Прежде чем что-то предпринять, они должны уметь прогнозировать исход предстоящей ситуации;

- * использовать результаты статистических обработок для своего благополучия и в целях развития общества.

Основатель современной теории вероятностей А.Н. Колмогоров писал о вероятности так: «Вероятность математическая – это числовая характеристика степени возможности появления какого-либо определенного события в тех или иных определенных, могущих повторяться неограниченное число раз условиях».

В современном мире все чаще возникает необходимость прогнозировать наступление того или иного события. Одним из инструментов, позволяющих это сделать, является раздел математики – теория вероятностей. Математическая статистика и теория вероятностей в современных экономических условиях все больше интегрируется с повседневной жизнью. Все знания и опыт, полученные при изучении статистики и теории вероятностей, служат основой для подготовки высококвалифицированных кадров. Задача математической статистики заключается в создании методов сбора и обработки статистических данных для получения научных и практических выводов.

Теория вероятностей находит применение во многих сферах жизнедеятельности: в биологии и медицине (описания биологической изменчивости), в психологии (установление надежности проводимых тестов), в спорте и др. Особое значение теория вероятностей получила при решении экономических задач. Множество аналитических обзоров, прогнозов и рекомендаций по развитию и функционированию финансовых рынков составляются с использованием современных методов статистических исследований.

Аналогичный пример можно привести и с контролем качества любой продукции. Чтобы

решить, соответствует или не соответствует контролируемая партия продукции установленным требованиям, из неё выбирается представительная часть: по этой выборке судят о всей партии. Поэтому желательно, чтобы каждая единица в контролируемой партии имела одинаковую вероятность быть выбранной. В производственных условиях выбор единиц продукции обычно делают не жребием, а по специальным таблицам случайных чисел или с помощью компьютерных датчиков случайных чисел. При статистическом регулировании технологических процессов на основе методов математической статистики разрабатываются правила и планы статистического контроля процессов, направленные на своевременное обнаружение разладки технологических процессов и принятия мер к их наладке и предотвращению выпуска продукции, не соответствующей установленным требованиям. Эти меры нацелены на сокращение издержек производства и потерь от поставки некачественных единиц продукции. При статистическом приёмочном контроле на основе методов математической статистики разрабатываются планы контроля качества путем анализа выборок из партий продукции (Ehren, 2008) [11].

В последние годы математический аппарат теории вероятностей и математической статистики стал использоваться в методах расчета строительных конструкций. В связи со случайным характером внешних нагрузок и механических свойств материалов, в меньшей степени, но всё-таки, со случайными отклонениями геометрических параметров конструкций от проектных значений приходится искать пути решения задач расчета строительных конструкций с использованием статистических методов. Особое место занимают статистические методы в расчетах на устойчивость и колебания в строительной механике. Неправильность геометрических форм элементов конструкции изначально носит случайный характер. Поэтому при расчете элементов конструкции: стержней, пластин и оболочек, устойчивой форме равновесия соответствует максимум вероятности ее реализации, неустойчивой – минимум вероятности. Оценка поведения реальной конструкции с учетом статистических методов позволяет охарактеризовать её более полно, чем в рамках обычных представлений об устойчивости. Колебательные процессы, возникающие в сооружениях и конструкциях под

действием подвижной нагрузки или в результате сейсмической активности, можно рассматривать как явления, возникающие с определенной вероятностью. При этом хочется отметить, что главным применением теории вероятности и статистики в строительстве остается сбор и обработка данных (Каверин, 2015) [12].

Другое важное направление использования математической статистики – экономическое. Экономическая статистика изучает изменение цен, спроса и предложения на товары, прогнозирует рост и падение производства и потребления. Для того чтобы правильно использовать нормативно-технические и методические документы по вероятностно-статистическим методам принятия решений, требуется определенная база знаний. А именно: следует знать, при каких условиях следует применять тот или иной документ, какие решения следует принять по результатам обработки имеющихся данных и т.д. Лишь те инструменты математической статистики, которые опираются на вероятностные модели соответствующих реальных явлений и процессов, могут использоваться для доказательства теорий. Речь идет о моделях потребительского поведения, возможности появления рисков, функционирования технологического оборудования, получения результатов эксперимента и т.п. Вероятностную модель реального явления следует считать построенной, если рассматриваемые величины и связи между ними выражены в терминах теории вероятностей. Соответствие вероятностной модели реальности обосновывают с помощью статистических методов проверки гипотез (Бытдаева, 2016) [13]. Вероятностно-статистические методы применяют для описания биомедицинских процессов. Эти методы предназначены для выявления закономерностей, свойственных

биомедицинским объектам, поиска сходства и различий между отдельными группами объектов, оценки влияния на них разнообразных внешних факторов и т.п. В биологии и медицине теория вероятностей применяется главным образом для обработки результатов экспериментов. Медицинская статистика изучает эффективность различных лекарств и методов лечения, вероятность возникновения некоторого заболевания в зависимости от возраста, пола, наследственности, условий жизни, вредных привычек, прогнозирует распространение эпидемий. С помощью математической модели выводятся следствия и прогнозы, справедливость которых проверяется по соответствующим наблюдениям и в случае необходимости в модель вносятся изменения. При использовании современных математических и статистических методов и вычислительной техники метод построения математических моделей может быть развит до такой степени, что появится возможность сделать для биологии медицины то, что математическая физика сделала для физики (Будакова, 2005) [14].

Заключение

На основании вышеизложенного можно сказать, что вероятностно-статистический материал обладает огромным воспитывающим и обучающим потенциалом. Его изучение влияет на развитие интеллектуальных способностей, усиливает прикладной аспект курса математики, способствует развитию интереса к предмету. Введение элементов статистики и теории вероятностей в содержание математического образования является одним из важнейших аспектов модернизации содержания образования, так как роль этих знаний в современном мире повышается.

Литература

- 1 Назарбаев Н.А. Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. 31 января 2017 г. – Астана, 2017.
- 2 Абылгазина А.Е., Тастанова А.К. Обновление содержания образования – веление времени. Национальная академия образования имени И. Алтынсарина, Республика Казахстан. – Астана, 2017.
- 3 Гнеденко Б.В. Очерк по истории теории вероятностей. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 88 с.
- 4 Серикова В.С., Долгополова А.Ф. Использование разделов теории вероятностей при анализе финансовых рынков. // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-4; URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=14138>.
- 5 Беляева И.О. Комбинаторный подход и его применение в преподавании математики в восьмилетней школе: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Орел, 1971. – 18 с.
- 6 Плоцки А. Стохастика в школе как математика в стадии созидания и как новый элемент математического и общего образования: Дис.: д-ра пед. науки в форме науч. докл. – СПб., 1992. – 52 с.

- 7 Леонтьева Н.В., Вологжанина Н.Ю. Элементы теории вероятностей в курсе средней школы в рамках подготовки к ОГЭ // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 9. – С. 1–5. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46101.htm>.
- 8 Мансурова Е.Р. Преемственность обучения математики в школе и в вузе на примере темы «Вероятность и статистика» (из опыта работы). // Физика и ее преподавание в школе и в вузе. XII Емельяновские чтения. Материалы всероссийской науч.-практ. конф. Мар. гос. ун-т. 2014. – С. 134-137.
- 9 Фирсов В.В. Профильная модель обучения математике // Математика в школе. 1997. №1. – С. 32-37.
- 10 Маневич Д.В. Теория вероятностей и статистика в школьном образовании. – Ташкент, 1989. – 224 с.
- 11 Ehren, M., & Visscher, A. (2008). The relationships between school inspections, school characteristics and school improvement. *British Journal of Educational Studies*, 56(2), 205-227.
- 12 Каверин А.В., Морозова А.Р. Применение теории вероятностей и математической статистики в строительстве. // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XXX междунар. науч.-практ. конф. № 5(29). – Новосибирск: СибАК, 2015.
- 13 Бытдаева Ф.А., Рудская Ю.Ю. Использование методов теории вероятностей и математической статистики в экономической сфере. // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-3.; URL: <http://www.eduherald.ru/article/view?id=15011>.
- 14 Будакова М.С. Применение теории вероятности в медицине и биологии. – Донецк, 2005.

References

- 1 Nazarbayev, N. (2017). *Tret'ya modernizatsiya Kazakhstana: global'naya konkurentosposobnost'*. Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan N.Nazarbayeva napodu Kazakhstana [Message of the President of the Republic of Kazakhstan N.Nazarbayev to the people of Kazakhstan]. January 31, 2017. Astana.
- 2 Abylgazina, A.E., Tastanova, A.K. (2017). *Obnovlenie coderzhaniya obpazovaniya – velenie vpemni. Natsional'naya akademiya obpazovaniya imeni I. Altynsapina* [Updating the content of education is the imperative of the times. I. Altynsarin National Academy of Education, Republic of Kazakhstan]. Astana. (In Russian)
- 3 Gnedenko, B.V. (2001). *Ochepek po ictopii teopii vepoyatnostey* [An essay on the history of probability theory]. Moscow, Editorial URSS, 2001. - 88 p. (In Russian)
- 4 Serikova, V.S., Dolgoplova, A.F. (2015). *Ispol'zovanie pazdelov teopii vepoyatnostey pri analize finansovyh rynkov.* [The use of sections of probability theory in the analysis of financial markets] *Mezhdunapodnyy ctudencheckiy nauchnyy vectnik* [International student scientific bulletin]. 3-4. URL: <http://www.eduherald.ru/en/article/view?id=14138> (In Russian)
- 5 Belyaeva, I.O. (1971). *Kombinatornyy podxod i ego primenenie v prepodavanii matematiki v vos'miletney shkole: Avtoref. dis. kand. ped. nauk* [Combinatorial approach and its application in the teaching of mathematics in the eight-year school: Avtoref. dis. Cand. ped. Sciences]. Orel, 1971. 18 p. (In Russian)
- 6 Plotsky, A. (1992). *Stoxastika v shkole kak matematika v stadii sozidaniya i kak novyy element matematicheskogo i obshchego obpazovaniya: Dic.: d-pa ped. Nauk v forme nauch. dokl* [Stochastics in school as a mathematician in the stage of creation and as a new element of mathematical and general education: Disc.: Dr. ped. sciences in the form of scientific. doc.]. St. Petersburg, 1992. - 52 p. (In Russian)
- 7 Leontieva, N.V., Volozhanina N. Yu. (2016). *Elementy teorii veroyatnostey v kurse sredney shkoly v ramkax podgotovki k OGE* [Elements of probability theory in the course of secondary school in the framework of preparation for the OGE]. *Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal «Koncept»* [Scientific and methodical electronic journal «Concept»]. T. 9. P. 1-5. - URL: <http://e-koncept.ru/2016/46101.htm>. (In Russian)
- 8 Mansurova, E.R. (2014). *Preemstvennoct' obucheniya matematiki v shkole I v vuze na primere temy «Veroyatnost' i statistika» (iz opyta raboty)* [Continuity of teaching mathematics in school and in a university on the example of the topic «Probability and statistics» (from work experience)]. *Fizika i ee prepodavanie v shkole i v vuze. XII Emel'yanovskie chteniya. Materialy vserossiyskoy nauch.-prakt. konf. Mar.gos.un-t.* [Physics and its teaching in school and in high school. XII Emelianov Readings. Materials of All-Russian scientific-practical. Conf. Mar. Gov.un.-t.]. P.134-137. (In Russian)
- 9 Firsov, V.V. (1997). *Profil'naya model' obucheniya matematike* [The profile model of teaching mathematics]. *Matematika v shkole* [Mathematics in school]. №1. P.32- 37.
- 10 Manevich, D.V. (1989). *Teoriya veroyatnostey i statistika v shkol'nom obrazovanii.* [Theory of Probability and Statistics in School Education]. Tashkent, 24. (In Russian)
- 11 Ehren, M., & Visscher, A. (2008). The relationships between school inspections, school characteristics and school improvement. *British Journal of Educational Studies*, 56(2), 205-227.
- 12 Kaverin A.V., Morozova A.R. (2015). *Primenenie teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki v stroitel'stve* [Application of probability theory and mathematical statistics in construction]. *Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire: sbornike statey po materialam XXX mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf.* [Natural and mathematical sciences in the modern world: Sat.Art. by mater. XXX Intern. scientific-practical. Conf.] No. 5 (29). Novosibirsk: SibAK. (In Russian)
- 13 Bytdaeva, F.A., Rudskaya Yu.Yu. (2016). *Ispol'zovanie metodov teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki v ekonomicheskoy sfere* [Use of methods of probability theory and mathematical statistics in the economic sphere]. *Mezhdunapodnyy ctudencheskiy nauchnyy vectnik* [International student scientific bulletin]. 3-3.; URL: <http://www.eduherald.ru/en/article/view?id=15011>. (In Russian)
- 14 Budakova M.S. (2005). *Primenenie teorii veroyatnosti v meditsine i biologii* [The application of probability theory in medicine and biology]. Donetsk. (In Russian)