

ВВЕДЕНИЕ

Целью общеобразовательной школы является подготовка человека не только грамотного – знающего и умеющего, но и культурного – духовного, овладевающего ценностно-смысловым содержанием образования. Это относится и к математической культуре учащихся. Российская система образования устроена так, что для многих обучающихся школа даёт единственную в жизни возможность приобщиться к математической культуре, овладеть ценностями, заключёнными в математике. Математическая культура, как отмечает Н.П. Чупахин, – это «методология и методика смыслообразования в математике». Отсутствие методологических знаний ведёт к потере ориентации в пространстве математической культуры. Отдельно взятый человек не может знать всей математики, но если он умеет ориентироваться в математическом пространстве, то он является носителем математической культуры.

Определённые аспекты проблемы формирования математической культуры обучающихся рассматривались в работах И.И. Баврина, Н.Я. Виленкина, Ю.М. Колягина, Л.Д. Кудрявцева, Г.Д. Луканкина, А.Д. Мышкиса, С.А. Розановой, Н.Х. Розова, И.М. Смирновой, И.М. Яглома и др.

Каждый человек в своей жизни сталкивается с проблемами, которые в большинстве своём не имеют однозначного решения и связаны с анализом влияния случайных причин. В этой связи необходимым условием творческой работы во многих областях человеческой деятельности стало наличие стохастических представлений и знаний. В настоящее время в методико-математической литературе всё чаще стал подниматься вопрос о формировании особого отдела математической культуры – стохастической культуры.

Разработке теории и методики обучения стохастике посвящён ряд исследований отечественных и зарубежных учёных-методистов. Однако, большинство из них ориентировано на рассмотрение общих

вопросов, связанных с постановкой обучения стохастике в общеобразовательной школе (В.В. Афанасьев, Е.А. Бунимович, Д.В. Маневич, А. Плоцки, В.Д. Селютин, О.Н. Троицкая, В.В. Фирсов, К. Vognar, M. Charles, A. Engel, M. Henry, M. Peltier и др.), тогда как вопрос, связанный с формированием стохастической культуры учащихся общеобразовательной школы до настоящего времени оставался открытым.

Вплоть до утверждения последних федеральных государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования по математике, анализируя на учебных занятиях явления, происходящие в окружающей нас действительности, учитель рассматривал их через призму детерминистского подхода и при этом совершенно забывал об их стохастическом происхождении. При этом обучение стохастическому подходу, если и осуществлялось на практике, то, как правило, в период получения высшего образования. И это на фоне того, что случайные явления наблюдаются в окружающей человека действительности чаще детерминированных. Таким образом, включение в настоящий момент в школьный курс математики элементов стохастики позволит уйти от познания чисто детерминированного мира к познанию мира случайного и тем самым сформировать стохастическую культуру учащихся.

Стохастика – это постоянный эксперимент, моделирование различных жизненных ситуаций. Она даёт толчок к исследовательской деятельности, которая в свою очередь развивает интерес к стохастическим закономерностям, учит видеть красоту человеческой мысли. Стохастическое исследование – это «поход в неизвестность», в котором учитель старается помочь отыскать тот путь, которым шли известные математики, а вот направление движения ученик всегда выбирает сам. Начав с какого-нибудь примера, факта, формулы учащийся занимается исследовательской работой и при этом испытывает чувство радости от осознания того,

что объяснил все возможные варианты, или от того, что нашёл ответ задачи. Вопросы, которыми ученик задаётся при этом, ведут к новым задачам. Основная цель учителя на данном этапе – помочь ученику математизировать свои результаты. Проведённые исследования в области стохастики развивают воображение, и наука о случайном становится дорогой к открытию. Пытаясь подойти к решению задачи с разных позиций, учащийся научится лучше решать задачи не только стохастические, но и все те, которые ставит жизнь. Вот почему знания из области стохастики должны стать важнейшей частью общей культуры и одним из обязательных элементов в воспитании и обучении учащихся.

При обучении стохастике, вследствие специфики её содержания, необходимо наглядное представление о влиянии случайностей на стохастические выводы в ходе произведённых опытов. В этой связи необходима поддержка содержательной линии школьного курса математики современными инфокоммуникационными технологиями (ИКТ), которые открывают доступ к новым источникам информации, предоставляют новые возможности для проявления креативности личности школьника, обретения и закрепления им предпрофессиональных навыков, многократно повышают эффективность самостоятельной работы учащихся, делают возможным реализацию принципиально новых форм и методов обучения.

Проблеме применения средств ИКТ в системе образования посвящены работы Я.А. Ваграменко, О.А. Козлова, М.П. Лапчика, И.В. Роберт, Н.В. Софроновой и др. В них большое внимание уделяется применению средств ИКТ в целях повышения эффективности образовательного процесса.

Применение ИКТ позволяет показать статистическую природу понятий и фактов, которыми оперирует теория вероятностей, что имеет не только методологическое, но и большое методическое значение. В практической деятельности часто приходится получать и

обрабатывать большие объёмы статистических данных. Задача упорядочивания результатов измерений решается гораздо быстрее с помощью применения ИКТ. С помощью статистических экспериментов, произведённых компьютером, в ряде случаев можно моделировать описываемые в задачах ситуации и сравнивать результаты, получаемые в эксперименте с теоретическими расчётами.

Применение ИКТ в обучении стохастике позволяет развивать стохастическое мышление учащихся, формировать умения принимать оптимальное решение из возможных вариантов, развивать умения осуществлять исследовательскую деятельность, формировать стохастическую культуру, умения осуществлять обработку информации.

Вышесказанное позволило сделать предположение о необходимости выявления и обоснования теоретико-методических оснований процесса формирования стохастической культуры учащихся общеобразовательной школы средствами новых ИКТ, которая в условиях модернизации отечественного математического образования приобретает особую актуальность.

Разработку теории и методики формирования стохастической культуры учащихся общеобразовательной школы в обозначенном в монографии развороте исследователи начали с 2009 года. За это время был опубликован целый ряд работ. Полученные результаты докладывались на конференциях и семинарах различного уровня. Работа получила многочисленные отзывы, ряд специалистов выразил желание и готовность также вести разработки в этом направлении. За прошедший период в ряде общеобразовательных школ Липецкой областей была отработана методика формирования стохастической культуры учащихся и получен достаточно богатый эмпирический опыт.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ СРЕДСТВАМИ НОВЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1. Стохастическая культура школьника: эволюция и современное состояние понятия

На современном этапе развития образования намечена тенденция, заключающаяся в преподавании учебных дисциплин с целью синхронного формирования личностных аспектов культуры школьников по разным предметным направлениям. Поэтому элементы стохастической линии, включённые в обязательный перечень тематического планирования по математике, не могут остаться в стороне. Актуальным становится рассмотрение вопросов обучения статистике, комбинаторике и теории вероятностей с позиции культурологического анализа.

Принимая в качестве **цели** специального учебного процесса формирование *стохастической культуры школьника*, предварительно исследуем различные подходы к интерпретации понятия «культура».

Впервые термин «культура» был обозначен римским политическим деятелем, оратором, философом и писателем М.Т. Цицероном (106-43гг. до н. э), который считал, что «культура ума есть философия». В нашей стране появление «культур» было отмечено в 1845 году в карманном словаре иностранных слов Н.С. Кириллова [50].

В связи с неоднозначностью и ёмкостью понятия «культура» сложилось немало её дефиниций, число которых всё время растёт и составляет уже более 500 трактовок.

Согласно философскому энциклопедическому словарю под редакцией А. А. Ивина, «культура» (от лат. cultura – возделывание, воспитание, почитание) – «универсум искусственных объектов (идеальных и материальных предметов; объективированных действий и отношений), созданных человечеством в процессе освоения природы и

обладающий структурными, функциональными и динамическими закономерностями (общими и специальными)» [79].

Английский этнограф, культуролог, исследователь религиозных обрядов и церемоний Э. Б. Тайлор (1832-1917) считал: «Культура ... это некоторое сложное целое, которое включает в себя знания, верования, искусство, мораль, законы, обычаи и другие способности и привычки, приобретаемые и достигаемые человеком как членом общества» [113].

Н. Б. Крылова даёт следующее определение: «Культура – набор культурных средств и технологий деятельности, передающихся из поколения в поколение, развиваемых и изменяемых ими; основное условие и процесс включения людей в сообщество. Культура – это и картина мира, особенности мировосприятия и мирообъяснения» [44].

В. П. Зинченко придерживается мнения о том, что культура – это «универсальный способ деятельности, ... способ целостного освоения мира», приобщение к которому возможно благодаря эффективному результату непрерывного образования [33].

Б. С. Гершунский писал: « ... Культура (отнюдь не обязательно гуманитарная, художественная, в равной степени это относится и к технической, технологической и т. п.) – высшее проявление человеческой образованности и профессиональной компетентности» [20].

М. С. Каган в своих исследованиях определил культуру как проекцию человеческой деятельности в целенаправленной активности субъекта, представление которого возможно либо индивидуально, либо социальной группой, либо человечеством в целом. В связи с этим культура обретает три масштаба модуса, среди которых: культура человечества, культура социальной группы (класса, сословия, производственного коллектива и т.д.), культура личности [36].

Зачастую учёные рассматривают два основных направления изучения культуры, объединённые между собой [98]. Одно из направлений исследует *культуру общества*, а другое – *культуру личности*. Самосохранение и развитие общества, а также образовательные про-

цессы, наблюдающиеся в этом обществе, представляют исследователи первого направления: В. Е. Давидович, М. С. Каган, Э. С. Маркарян. Исследователи второго направления – В. С. Библер, И. А. Ильева, В. М. Межуев – основополагающими выдвигают личностные аспекты культуры, творческую активность и самосовершенствование человека как субъекта деятельности и общения.

Культура личности и *культура общества* обозначены синхронно развивающимися, творческими и обогащающими друг друга объектами. Вследствие вышесказанного, уровень развития культуры личности находится в зависимости от культуры социума, которая формируется культурой отдельных людей. Культурой социума порождаются отдельные общесистемные интересы и ценности, черты и качества, свойственные всем индивидуальностям, входящим в него. Однако смысл, прочность и сила этих характеристик приобретается только при отсутствии подавления уникальных особенностей. Характеристики должны выступать в качестве средств развития представителей данной культуры. Взаимобусловленность между культурой общества и культурой личности является механизмом самодвижения общества.

На основе приведённых выше истолкований понятия «культура» заметим, что *культура личности* – это часть общей культуры, представленная индивидуальностью, являющаяся сложной системой и проявленная в образованности, компетентности человека.

В системе культуры личности особую роль играют математические знания о количественных отношениях и пространственных формах реальности, поэтому степень научно-технического и социального прогресса устанавливается уровнем именно сложившейся *математической культуры*. Наличие математического аппарата и математической характеристики окружающей действительности – необходимое условие существования современного общества. *Математическая культура выступает сложным, динамичным качеством личности, которое характеризует готовность и способность школьника при-*

обретать, использовать и совершенствовать математические знания, умения и навыки в учебной деятельности.

Результатом распредмечивания математической культуры являются *культурно-личностные качества* школьника в изучаемой области математики. Став предпосылкой развёртывания творческой деятельности, математическая культура предполагает умение школьника владеть и смело оперировать соответствующими *компетенциями*.

По мнению А. В. Хуторского [81], *компетенция* представляет собой совокупность взаимосвязанных качеств личности (способов деятельности и ЗУНов), задаваемых по связи к определённому кругу объектов или процессов продуктивного действия в их отношении. А *компетентность* – мелкое владение человеком соответствующей компетенцией, которая включает его личностное отношение к предмету своей деятельности.

И. А. Зимняя говорит о *компетенциях* как о сложных личностных образованиях, включающих интеллектуальные, нравственные и эмоциональные составляющие [32].

Компетентность же – это такой уровень умений личности, который способен отразить степень соответствия определённой компетенции, и позволяет действовать конструктивно в изменяющихся социальных условиях (В. А. Дёмин) [28].

Компетентность, с точки зрения Т. М. Чурековой [83], – категория, относящаяся к сфере отношений между практической деятельностью и знанием, интегрирующая знания и умения, усвоенные способы деятельности и способности в конкретных условиях, а также готовность реализовывать все виды деятельности.

Знание того, как действовать, определяет *компетенция* в практическом и оперативном применении знаний и ценностном отношении к той сфере деятельности, в которой реализуется индивид (В. И. Байденко, Н. В. Баграмова) [6; 7].

При изучении математики основополагающей для школьника становится *стохастическая компетентность* – базовая составляю-

щая математической компетентности. *Стохастическая компетентность – проявленная готовность к деятельности, позволяющая владеть основными понятиями теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики; способность применять эти понятия в практической деятельности.*

Стохастическая компетентность предусматривает умелое оперирование школьником *стохастической компетенцией*. И. В. Китаева и С. В. Щербатых говорят о стохастической компетенции учащегося как о готовности « ...использовать приобретённые и усвоенные им знания, умения и навыки в области комбинаторики, статистики и теории вероятностей, а также характерные им способы деятельности для решения возникающих жизненных задач» [93].

Стохастическая компетенция объединяет компетенции по таким областям, как статистика, комбинаторика, теории вероятностей. Этот перечень дополняется наличием логически развитого мышления. Динамику стохастической компетенции предугадывают, устанавливая возможность её реализации для объектов приложения компетенции [54; 66].

Сформированность стохастической компетенции диагностируется на основе трёх критериев: мотивационно-ценностного, содержательно-процессуального и рефлексивного.

Наличие социальной установки, интерес и потребность в изучении стохастики определяет *мотивационно-ценностный критерий*. Степень усвоения основных правил и понятий стохастики, использование предметных знаний в решении нестандартных задач, а также применение этих знаний в жизненных ситуациях координирует *содержательно-процессуальный критерий* («Я знаю и понимаю», «Я умею», «Я готов»). Рефлексивным критерием осуществляется способность школьника к самоанализу и самоконтролю в учебной деятельности, коррекция знаний по результатам самоконтроля. Каждый критерий находит свою оценку на минимальном, стандартном и эталонном уровнях.

Посредством мониторинга критериев и уровней сформированности стохастической компетенции планируется освоение учебного материала стохастики. Стохастика, усиливающая прикладное и практическое значение школьного образования, выдвигает некоторые требования к выпускникам, среди которых:

- возможность формирования школьниками представлений о понятиях стохастики (например, о понятии «вероятность»), как о важнейших математических моделях, описывающих и изучающих реальные явления и процессы;
- умелое оперирование учениками базовым понятийным аппаратом стохастической линии;
- умение школьников применять терминологию стохастики в устной и письменной речи;
- умение обучающихся использовать язык стохастики;
- умение школьников проводить классификацию, обоснование и доказательство математических утверждений;
- возможность учеников представлять и анализировать статистические данные различными способами;
- умение школьников использовать калькулятор, компьютер, справочные материалы при решении задач практической направленности и вовлекать в учебный процесс изученные понятия и методы, результаты ранней деятельности в математической сфере [68].

Для того чтобы учащиеся обладали нужными знаниями, умениями и навыками, отвечающими названным требованиям, учителю необходимо стремиться к повышению уровня функциональной грамотности учеников. То есть нужно научить школьников:

- адекватно воспринимать и проводить критический анализ информации, представленной в различных формах;
- производить вероятностные расчёты любой сложности;
- устанавливать вероятностный характер реальных зависимостей;

➤ справляться с простейшими прикладными и нестандартными практическими задачами.

Критериальная основа сформированности стохастической компетенции учитывает обогащение представлений школьников о современной картине мира и методах его исследования при изучении элементов стохастики. Принимает во внимание факт того, что стохастика – источник социально значимой информации, при постижении которой развивается стохастическое мышление.

Владение обучающимися компетенциями в области статистики, комбинаторики и теории вероятностей, возможность учащегося логически мыслить и развивать своё мышление изъясняют стохастическую компетентность, во многом характеризующую *феномен стохастической культуры школьника*. Впоследствии мы дадим определение понятию «стохастическая культура», но прежде выявим, встречалось ли оно ранее в литературных источниках.

Известно, что ещё А. Н. Колмогоровым, Б. В. Гнеденко, А. Я. Хинчиным (а также и другими известными учёными) рассматривались вопросы роли и значения стохастической культуры для формирования мышления и адекватного отражения реального мира.

О проблеме формирования статистической культуры педагога говорят отдельные аспекты в работах Ю. И. Богатырёвой, И. В. Гапоненко, О. А. Граничиной, П. И. Образцова, А. П. Тонких.

Несмотря на то, что перечисленные научные направления содержат отдельные положения и характеристики стохастической культуры, ни в одном из них не приведено определение данного понятия.

Нами установлено, что впервые употребление нестрогого определения «стохастическая культура» было представлено в диссертационном исследовании С. И. Воробьёвой [18]. Автор определяет данный феномен как «...не только уровень сформированных знаний, умений и навыков, полученных в процессе обучения элементам стохастики, но и потребность использовать их».

Позже, Г. С. Евдокимова в научной работе [29], придерживаясь характеристики С. И. Воробьёвой, описала средства, пути и методы формирования элементов стохастической культуры школьников и преподавателей при обучении математике. Опорой для этого исследования послужили действующие на тот момент учебники, программы, учебные планы, методическое обеспечение преподавания стохастики.

Сравнительно недавно появились работы Д. А. Власова, И. В. Кондратьевой, С. П. Насельского, А. А. Русакова, в которых решаются вопросы развития базовой стохастической культуры специалиста в условиях модернизации математического образования. Авторы в научных статьях ссылаются также на первоначально введённое характеристическое определение стохастической культуры [55; 65].

Исследуя проблему проектирования учебной деятельности учащихся в рамках изучения стохастической линии, необходимой для формирования стохастической культуры, а также взяв во внимание вышесказанное, отразим нашу точку зрения и сформулируем определение стохастической культуры школьника.

Стохастическая культура обучающегося – интегральное качество личности, предпосылка и условие эффективной мыслительной деятельности в области стохастики, обобщённый показатель стохастической компетентности.

Понятийный смысл *стохастической культуры* формируют четыре основных элемента: 1) картина мира случайных процессов и явлений; 2) стохастическое мышление; 3) методы стохастики; 4) язык стохастики. Раскроем содержание этих составляющих.

1. Картина мира случайных процессов и явлений. Получивший распространение в 90-ых годах XX века термин «стохастика» (в переводе с греческого «stochastikos» – умеющий угадывать, случайный, вероятный) первоначально подразумевал «соединение элементов теории вероятностей и математической статистики» [62, С. 8]. Впоследствии стохастика стала интегрировать разделы математики, которые изучают случайные явления. Среди таких разделов: теория случайных

процессов, теория игр, теория массового обслуживания, теория принятия статистических решений, математическая статистика, теория вероятностей и др.

Теория вероятностей – родоначальник в представленном ряду разделов математики, предметом которой считается изучение вероятностных закономерностей однородных случайных событий. Постоянно окружающие людей однородные случайные события возможно предвидеть, применяя знания таких закономерностей. Вместе с тем, посредством использования теории вероятностей была сформирована математическая модель для описания в реальной действительности однородных случайных процессов, событий и явлений [10].

В настоящий момент педагогами и учёными место и роль стохастики в системе общечеловеческих ценностей поставлены на очень высокие позиции благодаря её существенному влиянию на развитие личности. Сфера интересов каждого представителя общества включает обязательное умение адаптироваться к современной жизни, то есть находить и использовать найденную информацию, анализировать и критически оценивать её; в ситуациях выбора действовать осмысленно и адекватно изменять организацию своих поступков; производить правильную оценку вероятности наступающего успеха (неуспеха) в происходящем событии или явлении, процессе. Оптимальное умение адаптации производится на базе *стохастических знаний, а также действий со стохастическими понятиями* [71].

Однако социально-экономическое состояние современного общества призывает его представителей не только грамотно анализировать имеющуюся информацию, но и обоснованно прогнозировать развивающиеся процессы, быстро осваиваться в меняющихся жизненных условиях, а также защищаться от так называемых «несправедливых» игр, кредитов и страховок, и т.д. Багаж знаний о стохастической природе большинства явлений окружающей действительности способен объяснить основные закономерности явлений в физике, химии, биологии, вы-

явить закономерности в музыке, изобразительном искусстве, литературе.

Среди научных исследований совсем мало тех, которые проводятся без создания вероятностных моделей. К тому же, ошибочно считать, что все происходящее вокруг детерминировано. В связи с этим фактом, сформированное представление школьников о реальной действительности, например, после изучения курса физики, оказывается неправильным. И только в учебнике для углублённого изучения данной дисциплины материал о реальных газах (после изучения идеальных газов) подкреплён объяснением поведения молекул разреженного газа с помощью вероятностных соображений [76]. Кроме того, на основе формул математической статистики в углубленном курсе физики описываются измерительные процессы.

Ведущая роль стохастических знаний стала известна учёным большинства научных направлений. Так, современный учёный в области физики уже не подходит с позиции классического детерминизма к изучаемым явлениям. Учёный в области биологии прекрасно знает и пользуется вероятностными законами распределения (роста, веса и т.д.) в выборках живых организмов, объясняет законы генетики с использованием вероятностных моделей. Исследования археологии, истории, лингвистики уже давно опираются на применение статистических методов. Вероятностно-статистические знания – основа экономического образования по любому направлению.

Проникновение человеческого ума в теорию мира случайностей и вероятностей отмечено сравнительно недавно, несмотря на то, что ещё в древности люди играли в «правильные» кости и понимали, что выпавшие на них очки – это дело всего лишь случая. Существовали также и «неправильные» игральные кости – кости, имеющие только четыре достаточно плоские грани, полностью соприкасающиеся с ровной поверхностью. С помощью таких костей в языческих храмах волю богов предсказывали жрецы. Очевидно, что «неправильные» игральные кости «помогали богам» вмешиваться в судьбу людей. Также известно,

что и в могилах фараонов были найдены два вида игральных костей. Одни кости были «честными», другие – со смещённым центром тяжести для неодинаковой частоты выпадения различных граней.

Возможность определить *степень случайности* наступления конкретного события впервые была обозначена в знаменитой переписке французских учёных – Б. Паскаля (1623 -1662) и П. Ферма (1601-1665). 28 октября 1654 года (день написания письма Б. Паскаля к П. Ферма) можно считать днём «зачатия» теории вероятностей. С данным положением стоит согласиться, прочитав следующую цитату из письма: «А разве можно измерить степень уверенности числом? ... Когда игрок бросает игральную кость, он заранее не знает, какое именно число очков выпадет. Но кое-что он всё же знает. Например, то, что все шесть очков-чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6 (отмеченных на гранях игральной кости) имеют одинаковую долю успеха. Если мы условимся принять возможность появления достоверного события за единицу, то возможность выпадения шестерки, так же как и каждого из остальных пяти чисел, выразится дробью $1/6$.

Замечу сразу же, что степень возможности наступления события я назвал *вероятностью*. Я много размышлял над выбором подходящего слова и в конце концов именно его счёл наиболее выразительным. По моему, оно находится в полном соответствии с обычным словоупотреблением» [16].

Особенно бурное развитие теории вероятностей наблюдается сегодня. Например, из этого раздела математики зародилась *теория надёжности*, использующая вероятностные знания для определения срока гарантии электроники и техники. *Теория управления* ресурсами и запасами, учитывающая стоимость заготавливаемого материала и вероятность его необходимости, строит своё здание, опираясь на теорию вероятностей, и находит оптимальное количество запасов. *Теория прогнозирования*, например, предсказывает на годы вперёд с помощью вероятностных методов возможность развития сельского хозяйства, степень научно-технического прогресса и т.д. [84]. Известно

также, что теория вероятностей проложила дорогу к формированию таких разделов, как *теория просачивания, случайные операторы, теория мартингалов, вероятностные закономерности на алгебраических и топологических структурах.*

Педагогам и учёным в области математических наук знаком факт наиболее частого применения элементарных стохастических знаний в повседневной жизни, чем, к примеру, алгебраических или геометрических знаний. Следует отметить слова известного американского математика, физика, доктора философии У. Уивера (1894-1978): «Теория вероятностей и статистика – две важные области, неразрывно связанные с нашей повседневной деятельностью. Мир промышленности, страховые компании в большой степени являются должниками вероятностных законов. Сама физика имеет существенно-вероятностную природу; такова же в основе своей и биология. Между тем, несмотря на эту важность, универсальный характер теории вероятностей и статистики всё ещё не стал общепринятым среди деятелей образования» [114]. Кроме того, многие учителя в школах не приветствуют систематическое изучение курса стохастики.

2. Стохастическое мышление. В общем смысле под мышлением подразумевается постановка какого-либо вопроса и последующее его решение на двух уровнях: идеальном и психическом. Философия определяет мышление как познавательную деятельность. В психологии мышление – это психический процесс моделирования закономерностей, происходящих в повседневной жизни. В математике мышление – особая форма познания окружающей действительности.

Действующая на сегодняшний момент программа общеобразовательной школы в большей степени способствует формированию у обучающихся элементов детерминированного мышления, несмотря на то, что человеческое мышление – это мышление вероятностного характера [93].

Общеизвестно, что термин «вероятностное мышление» введён в 1945 году советским психологом Б. М. Тепловым. Вероятностное

мышление, с точки зрения психолога, – это такой вид мышления, структура которого включает суждения о степени вероятности предполагаемых событий, отказывающийся от стереотипа детерминированного поведения и от стереотипа негативного отношения к случайным событиям и т.д. [70, С. 333]. Проблема развития вероятностного мышления поднималась в трудах А. В. Брушлинского, Ж. Пиаже, И. М. Фейгенберга, Е. Фиштенбейна и др.

Однако, если на учебном занятии по математике в школе ученик даёт ответ на поставленную задачу в форме высказывания «вероятней всего», то учитель воспринимает такую позицию школьника как неумение и нежелание решать задачу. Подобное оценивание возможностей учащегося при решении задачи оправдывает укоренившаяся практика обучения любому предмету, требующая от школьника однозначного ответа, но никак не предположения об ответе.

В окружающей действительности всё происходит по-другому. Реальность, охватывая случайные явления и процессы, на задаваемые вопросы может отвечать неоднозначно. В связи с этим положением, особый стохастический стиль мышления необходимо начинать формировать в школе.

Критичность – одно из качеств, свойственных стохастическому мышлению. Эту позицию подтверждает факт того, что стохастическая линия, как никакая другая линия школьного курса математики, помогает ученику в формировании умения критически оценивать возможность наступления какого-либо явления в реальном мире или отличать правдоподобную ситуацию от недостоверной.

Сам термин «критика» представляет собой широкую и обширную категорию, охватывающую во всём объёме содержание сложной системы критических суждений. Критика включает в себя понятия, выражающие стадии её развития, формы проявления и осуществления в связях и отношениях действительности: критическую оценку, критический анализ, критическое отношение, критическое высказывание,

критический подход и др. Перечисленные понятия обладают самостоятельностью, одновременно интегрируясь общей категорией.

Критическое мышление – «тщательно обдуманное, взвешенное решение в отношении какого-либо суждения: должны ли мы принять, отвергнуть или отложить его, и степень уверенности, с которой мы это делаем» [52]. С помощью критического мышления производится оценивание мыслительного процесса, представляющего собой своего рода ход рассуждений, приводящий к выводам. Такой мыслительный процесс отличается взвешенностью, контролируемостью, логичностью и целенаправленностью [80, С. 371].

Предложенная трактовка вероятностного мышления Б. М. Теплова и критичность мышления, тесным образом связанная с изучением стохастики, послужили опорой для возникновения определения стохастического мышления. С. В. Щербатых под *стохастическим мышлением* понимает «...особый вид мышления, который позволяет делать суждения и выводить умозаключения о возможности наступления тех или иных событий, их вероятностях, критически оценивать ситуации, порождённые миром случайностей, находить выходы из них и прогнозировать своё поведение в будущем» [95].

Кроме вероятностного и критического мышления, стохастическое мышление опирается также и на аналитическое мышление, основанное на выявлении причинно-следственных связей у каких-либо характеристик предмета, явления или процесса.

Стохастическое мышление отличают такие особенности, как:

- логика анализа данных и принятия решений;
- анализ информации, формулировка обоснованных выводов и оценок, практическое использование полученных результатов в конкретных задачах;
- формулировка суждений о вероятностях изучаемых событий.

Стохастическое мышление обучающихся оказывает им содействие в принятии рациональных решений в сложных ситуациях с помощью проведения анализа вероятностных и статистических данных.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru