15. Zadadaev, S. A. (2018). Cifrovoe rasshirenie prepodavaniya bazovoj matematiki [Digital extension of teaching basic mathematics]. *Sovremennaya matematika i koncepcii innovacionnogo matematicheskogo obrazovaniya* [Modern mathematics and concepts of innovative mathematical education], 5(1), 308-314. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: 10.24888/2500-1957-2021-3-29-35

УДК
372.851

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТАРШЕКЛАСНИКОВ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Лыкова Ксения Геннадьевна
аспирант
ksli1024@mail.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. Изучение элементов стохастики в школе знакомит учащихся с вероятностно-статистическими методами, которые способствуют исследованию изменчивости и сложности политических, экономических, общественных процессов. Прикладные возможности вероятностно-статистических методов, осваиваемые школьниками, обуславливают формирование у них «нового мировоззрения». Б.В. Гнеденко рассматривая понятие «статистическое мышление», причислял к нему качества, характеризующие «новое мировоззрение». Так, к характерным чертам «нового мировоззрения» им были отнесены: «Понимание того, что в мире случайного есть свои закономерности; умение, пользуясь простейшими из этих закономерностей моделировать случайные явления и прогнозировать их исходы; умение и привычка за обобщающими вероятностными понятиями видеть их статистическую природу; умение анализировать большие совокупности с помощью вероятностно-статистических законов и содержательно интерпретировать полученные результаты» [1]. Учащиеся, выполняя на уроках математики оценку вероятностной природы явлений окружающей действительности и применяя её результаты в дальнейшем, приобретают мировоззренческий опыт. Специфика мировоззрения заключается в том, что оно выражает характер мыслительной деятельности, отношение человека к миру, проявляясь в его практической деятельности. В связи с чем проблема развития стохастического мировоззрения учащихся 10-11 классов является крайне актуальной. Особенностью стохастического мировоззрения является формирование у старшеклассников положительного отношения к случайностям, умений устанавливать межпредметные связи и прогнозировать поведение объектов в окружающей среде. Вследствие планомерного изучения случайных событий, случайных величин с последующим установлением межпредметных связей, у учащихся выстроится миропонимание, произойдет переосмысление механизмов функционирования мира. Стохастическое мировоззрение формируется на основе получаемого индивидуального опыта и набора специфических стохастических знаний, а под воздействием стохастического мировоззрения у старшеклассников будет формироваться объективный взгляд на мир и жизненная позиция.

Ключевые слова: стохастическое мировоззрение, среднее общее образование, стохастические ситуации, случайные события.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-313-90019).

Введение

Одной из важнейших задач образования сегодня является: «Обучение личности школьника критически самостоятельно мыслить, формирование внутренней культуры человека, его ценностных ориентиров и мировоззрения» [4]. В ФГОС среднего общего образования особое внимание обращено на формирование мировоззрения, соответствующего современному состоянию науки и общественной практики [6].

Под стохастическим мировоззрением старшеклассников понимаются взгляды и убеждения, сформированные под влиянием вероятностно-статистических методов, которые находят свое выражение в отношении и поведении учащихся к стохастической составляющей окружающего мира.

Регулярный разбор на уроках с учащимися ситуаций со случайными результатами, отработка стереотипов поведения, использование различных приемов и методов для нахождения оптимального способа их разрешения способствуют реализации целостности мотивационных, ценностных и мировоззренческих установок [8]. Познавательная деятельность каждого человека характеризуется проявлением случайностей в разной их степени. Важно, чтобы учащиеся освоили вероятностно-статистические методы познания окружающей действительности.

Качественно усвоенные стохастические знания должны быть результатом учебно-познавательной деятельности школьников. Ведь стохастические знания являются средством и орудием в расширении мировоззрения старшеклассников, углублении спектра его практического функционирования.

Профессор Д. И. Фельдштейн предложил гипотезу о сменяемости этапов развития мировоззрения, согласно которой развитие отдельных мировоззренческих качеств и мировоззрения в целом обусловлено тремя факторами:

1. «Осуществляемой человеком деятельности на момент вхождения в ситуацию и её разрешение. Выбранная деятельность влияет на уже сформировавшиеся мировоззренческие качества и на появление новых.
2. Изменения в мировоззренческих качествах и связях между ними прослеживаются в результате применения одних и тех же способов при разрешении однотипных ситуаций.
3. Смена ведущего типа деятельности обуславливает тенденцию к изменению целого комплекса личностных качеств» [7].

Разработанная Д. И. Фельдштейном гипотеза позволяет установить ориентиры в процессе формирования мировоззрения старшеклассников. Разрешение учащимися стохастических проблемных ситуаций позволит осуществить переход от одного вида деятельности к другому: от репродуктивной к исследовательско-познавательной деятельности, от продуктивной к проблемно-творческой деятельности; накопить мировоззренческий опыт полезный в будущей профессиональной деятельности и повседневной жизни; развить мировоззренческие ориентиры и качества старшеклассников: учебно-познавательные мотивы и мотивы к самообразованию, систему прочных предметных знаний по стохастике, владение вероятностно-статистическими методами.

Под стохастической ситуацией понимаются, с одной стороны, реальные ситуации, которые можно исследовать с помощью методов и инструментов стохастики и которые обеспечивают сбор данных, а, с другой стороны, ситуации, в которых возможны различные исходы, но нет полной уверенности, какой из исходов произойдет. Таким образом, понятием стохастическая ситуация можно охватить почти все области применения теории вероятностей и математической статистики.

Стохастические ситуации включают в себя создание условий для проявления рационального поведения и осмысленных действий со стороны учащихся, тем самым вносят особый вклад в развитие ценностных ориентаций и отношения к стохастической составляющей окружающего мира.

Методология

Важнейшую роль в исследовании сыграли критический, теоретический и методологический анализ научной и методической литературы по исследуемой проблеме. Теоретической и методологической основой исследования явилась интеграция системного, деятельностного и междисциплинарного научных подходов. В исследовании опирались на частно-методические принципы (Т. А. Поляковой, С. А. Самсоновой, В. Д. Селютина, С. В. Щербатых) к представленной в школьном курсе математики 10-11 классов стохастической линии: прикладной направленности, межнаучности, перманентности, созидания, миропонимания.

Результаты

Организовывая определенным образом учебную деятельность старшеклассников за счет мировоззренчески направленного обучения, сможем сформировать стохастическое мировоззрение.

Проанализировав работы [2, 3], были установлены этапы целостного процесса обучения стохастике учащихся 10-11 классов, позволяющие развить мировоззренческие ориентиры и качества: подготовительный, проблемно-поисковый, реализующий и коррекционный.

Каждый из этапов отличается друг от друга целевой установкой. Целостность этапов реализуется как на 2-3 последовательно проведенных уроках, так и серии уроков с учебным материалом различного рода. В результате, учащиеся должны освоить основные понятия, формулы и способы, применяемые в разрешении стохастической проблемной ситуации. Выполнение этапов будет способствовать переходу старшеклассников на более высокий уровень сформированности стохастического мировоззрения.

Первый этап – подготовительный, направлен на развитие простейших механизмов мировоззренческого осмысления старшеклассниками случайных событий (случайных величин). Включение учащихся в деятельность осуществляется за счет активизации учебного интереса и мотивации, формирования потребности понимания и принятия, стимулирования ценностных ориентаций к стохастической составляющей.

На подготовительном этапе выполняются следующие действия: определяется случайное событие (случайная величина), устанавливаются основные свойства понятия, выявляется познавательное отношение учащихся к понятию, осуществляется самооценка и самоанализ учебной деятельности, решаются простейшие задачи с элементами случайности, т.е. соприкосновение со стохастической проблемной ситуацией.

У учащихся 10-11 классов будет формироваться «мировоззренческий опыт» ориентировки в учебной ситуации и познавательное отношение к стохастической составляющей в повседневной жизни.

Этап считается завершенным, если учащиеся активно взаимодействуют с учителем при решении задач, проявляют способность самостоятельно решать задачи с элементами случайности.

Второй этап – проблемно-поисковый, направлен на развитие умений определять возможность или невозможность использования эффективных методов (теорем, формул) для формирования у старшеклассников понимания стохастической проблемной ситуации. Для достижения результативности на данном этапе применяются различные методические приемы (метод аналогий, метод комбинирования, структурирование учебного материала, эстетический подход к решению задачи и т.д.) и средства (цифровые образовательные технологии, цифровая образовательная среда).

На проблемно-поисковом этапе продолжается развитие целевых установок и ценностных ориентаций учащихся. Главной особенностью является полное осознание цели, создание условий, подбор и применение средств для её достижения (полученные знания, вероятностно-статистические методы и т.д.).

На данном этапе учащимися выполняются следующие действия: восприятие и обработка учебной информации, активизация мыслительных действий и операций, актуализация ранее приобретённых знаний (выбор знаний как средств деятельности), отбор методов и средств, применение формул, т.е. создаются условия и средства для разрешения стохастической проблемной ситуации.

У учащихся 10-11 классов продолжается формироваться «мировоззренческий опыт», волевая регуляция (самостоятельность, ответственность, инициативность, целеустремленность), познавательное отношение к стохастической составляющей в окружающем мире.

Этап считается завершённым, если старшеклассники собственными силами могут определить целесообразность или нецелесообразность методов и средств для решения задач.

Третий этап – реализующий, направлен на дальнейшее развитие мировоззренческих ориентиров и качеств старшеклассников, осуществление исследовательско-познавательной и проблемно-творческой деятельности. Важно, чтобы у учащихся развились умения анализа и оценки стохастических ситуаций и исследования возможных случаев их функционирования.

Особенностью данного этапа является преобразование предметов деятельности: формул комбинаторики в теории вероятностей, формул сложения и умножения вероятностей, способов деятельности, идей и др. Осуществляемая познавательно-преобразующая деятельность учащихся способствует формированию представлений о закономерностях случайных явлений: случайных событий, случайных величин, их свойств и операций.

Реализация данного этапа включает выполнение учащимися следующих действий: распознавание стохастических ситуаций, установление проблемы, разложение её на подпроблемы, сбор данных, оценка эффективности доступных и отобранных учащимся методов теории вероятностей, преобразование исходной деятельности в соответствии с запланированным конечным результатом, интерпретация и проверка решения, т. е. разрешение стохастической проблемной ситуации.

Разрешение стохастических ситуаций может быть сложным для старшеклассников, потому что они не всегда и не сразу понимают какой метод можно использовать в конкретной ситуации. Эта проблема вызвана тем, что проблемные стохастические ситуации часто имеют сложный характер, а подходящие методы не всегда очевидны, но при этом должны быть осмыслены. Субъективные оценки, опыт учащихся влияют на процесс разрешения ситуации. Для помощи учащимся предлагается исследовать ситуации не в статике, а в их динамике. Изучать не только то, что произошло, но и процесс, благодаря которому были получены результаты. Например, при оценке результатов прыжков в длину рассмотреть процесс прыжка, при подбрасывании кубика смотреть не только на количество выпавших очков, но и на процесс подбрасывания кубика. Подобный подход позволяет точнее интерпретировать конкретные результаты, а также отстраниться от субъективного опыта и посмотреть на процесс объективно. Разрешение ситуации определяется выбором отдельной характеристики процесса, например, дистанции прыжка или оценки в прыжке в длину. После чего устанавливаются возможные результаты операции в отношении выбранной характеристики, одновременно происходит отстранение от фактического результата процесса. Особое внимание следует обратить на учет условий, которые влияют на процесс и, следовательно, на рассматриваемые результаты. К примеру, рассматривая длину колосьев зерновых, учащимся будут полезны знания из биологии: влияние условий солнечного света, воды и питательных веществ в почве и т.д.

Этап считается завершённым, если учащиеся в результате решения задачи получили продукт познавательно-преобразующей деятельности и проверили его на применимость, смогли аргументировать его вероятностную природу функционирования, использовали

наиболее эффективный способ учебной деятельности, показывают готовность дальше самостоятельно действовать и решать задачи, обращенные к проблемным стохастическим ситуациям повседневной жизни.

На данном этапе учащиеся 10-11 классов получают опыт исследовательско-познавательной или проблемно-творческой деятельности, опыт творчества, выражают готовность применять полученные знания в других предметах и углублять эти знания также с помощью других дисциплин.

Четвертый этап – коррекционный, необходим для осмысления и оценивания выполненных действий с начала реализованной деятельности учителем и организации диагностической и коррекционной деятельности учащихся – контроль, коррекция, рефлексия. Таким образом, осуществляется отслеживание цели деятельности, применение каких методов, средств и способов позволило её достигнуть, что способствовало или препятствовало её достижению.

Основными задачами данного этапа является: коррекция результата или условий, поиск альтернативных путей для решения ранее поставленных задач, постановка новой цели, определение новых возможных результатов.

Реализация данного этапа включает выполнение учащимися следующих действий: сравнение полученного и предполагаемого результата, осознание своих действий и использованных методов, обсуждение, коррекция способа деятельности, оценка достоверности и обоснование результатов деятельности, интерпретация результата для использования в новой ситуации.

Этап считается завершенным, если был обоснован результат (освоены основные понятия, фрагмент теории, успешно разрешена стохастическая ситуация, реализована исследовательско-познавательная или проблемно-творческая деятельности и т.д.), прослеживается готовность перехода к новой ситуации.

На данном этапе учащиеся 10-11 классов получают опыт рефлексии, ответственного отношения к деятельности и полученным результатам.

Выводы

Выполнение перечисленных этапов при обучении математике способствует вовлечению учащихся в активную деятельность, позволяющую развить у них мировоззренческие ориентиры и качества, ценностные ориентации к стохастической составляющей, формировать устойчивое положительное отношение к стохастике.

Таким образом, реализация представленных этапов формирования стохастического мировоззрения в общеобразовательной практике сделает процесс обучения более эффективным и позволит старшеклассникам получить более высокие результаты в развитии своих когнитивных способностей.

Список литературы

1. Гнеденко Б.В. Статистическое мышление и школьный курс математики // Новое в школьной математике. М.: Знание, 1972. С. 165-180.
2. Карелина И. Е. Формирование мировоззрения учащихся при изучении геометрии в старших классах естественнонаучного профиля обучения: дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2005.
3. Морозова М.И. Формирование научного мировоззрения у учащихся при обучении общей биологии: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2005.
4. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (Минэкономразвития России). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/ (дата обращения 23.03.2021).
5. Сластенин В. А. Психология и педагогика. Москва: Издательство Юрайт, 2021.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/> (дата обращения 28.04.2021).
7. Фельдштейн, Д. И. Психология развития человека как личности. Воронеж: Изд-во НПО "МОДЭК", 2009.
8. Shcherbatykh S., Lykova K. Digitalization of Mathematical Education and its Influence on the Formation of Stochastic Worldview through the Development of Probabilistic Thinking Style // Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education IEELM-DTE 2020. Vol. 2770. Pp. 96-102.

THE MAIN STAGES OF THE FORMATION OF A STOCHASTIC WORLDVIEW OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN A SECONDARY SCHOOL

K.G. Lykova
post-graduate student
ksli1024@mail.ru
Yelets

Bunin Yelets State University

Abstract. Studying the elements of stochastics at school introduces students to probabilistic-statistical methods, which contribute to the study of variability and complexity of political, economic, social processes. Applied capabilities of probabilistic-statistical methods, mastered by pupils, determine the formation of their "new worldview". B.V. Gnedenko, considering the concept of "statistical thinking", attributed to it the qualities that characterize the "new worldview". Thus, to the characteristic features of the "new worldview" he attributed: "understanding that the world of the random has its own regularities; the ability, using the simplest of these regularities to model random phenomena and predict their outcomes; the ability and habit behind the generalizing probabilistic concepts to see their statistical nature; the ability to analyze large populations with probabilistic-statistical laws and meaningfully interpret the results" [1]. Students performing an assessment of the probabilistic nature of the phenomena of the surrounding reality and application of its results in the future, acquire a worldview experience in mathematics lessons. The general specificity of the worldview is that it expresses the nature of the thinking activity, the attitude of man to the world, manifesting itself in his practical activities. In this regard, the problem of the development of stochastic worldview of students in grades 10-11 is extremely relevant. The peculiarity of the stochastic worldview is the formation of high school students' positive attitude to randomness, the ability to establish interdisciplinary connections and predict the behavior of objects in the environment. In the consequence of systematic study of random events, random variables, followed by the establishment of interdisciplinary relationships, students will build a worldview, there will be a rethinking of the mechanisms of the world functioning. Stochastic worldview will be formed on the basis of received individual experience and set of specific stochastic knowledge, and under the influence of stochastic worldview high school students will form objective view of the world and life position.

Keywords: stochastic worldview, general secondary education, stochastic situations, random events.

References

1. *Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy srednego obshchego obrazovaniya (Utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 17 maya 2012 g. N 413)* [Federal state educational secondary general education (Approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of May 17, 2012. N. 413)]. URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>
2. Feldstein, D. I. (2009). *Psikhologiya razvitiya cheloveka kak lichnosti* [Psychology of Human Development as a Person]. Voronezh: Publishing house "MODEK". (In Russ)
3. Gnedenko, B.V. (1972). Statisticheskoe myshlenie i shkol'nyy kurs matematiki [Statistical Thinking and the School Course of Mathematics]. *New in school mathematics* [Novoe v shkol'noy matematike], 165-180. (In Russ.)
4. Karelina, I. E. (2005). *Formirovanie mirovozzreniya uchashchikhsya pri izuchenii geometrii v starshikh klassakh estestvennonauchnogo profilya obucheniya* [The formation of outlook of students in the study of geometry in high schools of natural sciences profile of teaching] [PhD dissertation]. Moscow. (In Russ.)
5. Morozova, M.I. (2005). *Formirovanie nauchnogo mirovozzreniya u uchashchikhsya pri obuchenii obshchey biologii* [Formation of a Scientific Worldview of Students in the Teaching of General Biology] [PhD dissertation]. Sankt-Peterburg. (In Russ.)
6. *Prognoz dolgosrochnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda (Minekonomrazvitiya Rossii)* [Forecast of the long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2030 (Ministry of Economic Development of Russia)] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/ (accessed 23.03.2021).
7. Shcherbatykh, S., Lykova, K. (2020). Digitalization of Mathematical Education and its Influence on the Formation of Stochastic Worldview through the Development of Probabilistic Thinking Style. *Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education IEELM-DTE*, 2770, 96-102.
8. Slastenin, V. A. (2021). *Psikhologiya i pedagogika* [Psychology and pedagogy]. Moscow: Publishing house Yurait. (In Russ.)