5. Klekovkin, G.A. (2018). Negative influence of the computer and the Internet on the process of teaching mathematics and its results [*Negativnoe vliyanie komp'yutera i interneta na protsess obucheniya matematike i ego rezul'taty*]. Mathematical Gazette ped. Universities and universities of the Volga-Viatsk region. Vol. 20. Pp. 38-47.
6. Kompaniyets, V.V. (2018). Humanitarian and technological revolution and deep change of the person (assessment from a position of orthodox outlook) [*Gumanitarno-tekhnologicheskaya revolyutsiya i glubinnoe izmenenie cheloveka (otsenka s pozitsii pravoslavnogo mirovozzreniya)*]. The International scientific bulletin (The messenger of Association of orthodox scientists). Vol. 4. Pp. 38-46.
7. Kostenko, I.P., Altushkin, T.A. (2017). Ways and Problems of Revival of Education in Russia [*Puti i problemy vozrozhdeniya obrazovaniya v Rossii*]. Journal of Elets State University named after I.A. Bunin: Series "Pedagogy" (History and Theory of Mathematical Education). (pp. 59-66). Elets: I.A. Bunina State University. Vol. 38.
8. Kulebyakina, E.N. (2018). Risks of digitalization [*Riski tsifrovizatsii*]. Russian House. Vol. 9. Pp. 24.
9. Savvina, O.A. (2015). Pedagogy of Creation Against Globalization of Education [*Pedagogika sozidaniya protiv globalizatsii obrazovaniya*]. Didactics of Mathematics: Problems and Research. Vol. 42. Pp. 7-12.
10. Shishova, T.L. (2016). Don 't knock a hammer on the piano. Conversations with the child psychiatrist Kozlovsky G.V. [*Ne stuchite molotkom po pianino. Besedy s detskim psikhiatrom Kozlovskoy G.V.*]. Ryazan: Zörna-Word. Pp. 209-210.
11. Spitzer, M. (2014). Antimozg: digital technologies and brain [*Antimozg: tsifrovye tekhnologii i mozg*]. Pen from German A.G. Grishin. Moscow: ACT.

УДК 372.851

ФОРМИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ

Сергей Викторович Щербатых
д.п.н., профессор
shchersv@elsu.ru
г. Елец
Ксения Геннадьевна Лыкова
аспирант
ksli1024@mail.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина

Аннотация. Процесс глобализации – интеграции России в мировое экономическое, культурное и образовательное пространство, обуславливает поиск государством инновационного пути модернизации системы образования, направленного на повышение эффективности процесса обучения, совершенствования целостной системы развития и саморазвития личности школьника. Новые образовательные технологии, применяемые в учебном процессе, устремлены к повышению культуры мышления школьников, формированию нового миропонимания и мировоззрения, раскрытию интеллектуального потенциала каждого учащегося, то есть повышению качества образования. В повседневной действительности почти каждому человеку приходится сталкиваться с задачами, решение которых нетривиально. Механизмом такого специфического решения проблемных задач выступает вероятностный стиль мышления. Человеческое мышление интуитивно и в большей степени представлено вероятностным характером, однако в разной степени оно проявляется, то, как дедуктивная, то, как интуитивная форма мышления. Математическое образование наиболее сензитивно к развитию личностных изменений, мыслительная деятельность которых применима к получению знаний в ситуациях неоднозначности или неопределенности. Вероятностный стиль мышления позволяет расценивать явления случайной природы, воспринимать их статистические закономерности, формулировать гипотезы о наступлении или о не наступлении события, предсказывать поведение наблюдаемых объектов в естественных условиях. Стохастические знания, вероятностно-статистические методы познания действительности, умения выстраивать научно-обоснованные прогнозы - становятся чрезвычайно востребованными в социально-экономических изменениях современного общества, им отводится огромное значение в естественно-научных и гуманитарных дисциплинах. В связи с этим становится актуальным разработка методической системы, направленной на развитие вероятностного стиля мышления, оказывающего воздействие на формирование целостного мировоззрения старших школьников общеобразовательных школ, в частности стохастического мировоззрения.

Ключевые слова: вероятностный стиль мышления, стохастическое мировоззрение, математическое образование.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-313-20002).

Введение

Математическое образование в современной школе занимает одно из ведущих мест, что определено математизацией научных знаний многих наук, активным использованием математических методов познания действительности, способствующих становлению системы представлений об устройстве мира.

Широко применяемые вероятностно-статистические методы, обладающие дуалистическим характером, способствуют решению ряда задач, обращенных к проблемным ситуациям страхования, оказания банковских услуг, оценки надежности систем управления, выполнения статистического прогнозирования и прочего. С одной стороны, вероятностные методы нацелены на исследование случайных процессов, статистических закономерностей социальных явлений, событий, имеющих массовый характер, то есть позволяют устанавливать внутрипредметные связи учебных дисциплин. С другой стороны, по мнению профессора С. Н. Дворяткиной, теория вероятностей – «новое мировоззрение, направленное на восприятие и познание окружающего мира в системе сложных взаимосвязей, на постижение и применение системообразующих отношений, инвариантных под воздействием процессов реальности» [1].

Случайность в повседневной жизни может не только разрушать планы, но и создать более выгодные стечения обстоятельств. Российский математик П. А. Некрасов полагал, что наука о случайном оказывает благотворное влияние на развитие мыслительных способностей и логических умений учащихся. «Это развивающееся значение кроется в том обстоятельстве, что теория вероятностей, как интуитивная функция сознания, называемая здравым смыслом, неразрывно связана своими сомнениями и воззрениями с самим субъектом…. Математическая теория вероятностей перебрасывает среди всех сомнений надлежащий мост от объекта через частный и общечеловеческий опыт к внешней реальности» [2, с. 132-133].

При использовании старшеклассниками нестандартного шаблона действий в решении прикладных задач стохастики, моделирования явлений случайной природы, оценки вероятностного характера действительных зависимостей происходит совершенствование мыслительных действий и операций (систематизация, анализ, конкретизация, синтез, механизм транспонирования, оценки, комбинирования и т.д.) и таких форм мышления как понятие, суждение, умозаключение. Как результат, развивается вероятностный стиль мышления учащихся, характеризующийся набором научных знаний, опыта конкретной личности, умениями на основании частной, порой неполной для принятия точных решений информации определить событие с высокой степенью вероятности и спрогнозировать его поведение в естественно-природных условиях.

Методология

Важную роль в исследовании сыграли методы критического анализа научной и методической литературы по исследуемой проблеме, методология фрактального и системно-деятельностного подходов. Сущностная характеристика фрактального подхода (Р. Кроновер, Б. Мандельброт, Э. Петерс, М. Шредер и др.) представлена возможностью осуществления количественной и качественной оценки структур психолого-педагогических явлений, представления процесса самоорганизации мыслительной сферы. Фрактальные методы направлены на выполнение оценки сформированности компонентов вероятностного стиля мышления, при необходимости последующей их коррекции. Особенность системно-деятельностного подхода (Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, В. В. Давыдов, Л. В. Занков и др.) заключается в системе педагогических методов и установок учебной деятельности, направленных на развитие компонентов стохастического мировоззрения: активизации мотивационной составляющей, усилению когнитивного (познавательного) и эмоционально-ценностный компонентов, реализации действенно-практического компонента.

Результаты

В основу вероятностного стиля мышления заложена интуиция и логика. Логика отвечает за отбор значимых свойств от незначимых, общего от частного, случайного от необходимого. Интуиция характеризуется принятием решения на основе неопределенных данных без каких-либо логических рассуждений. Зачастую в практической деятельности приходится мысленно воссоздавать уже случившиеся события по отдельным, порой мельчайшим деталям. Выполнение этого процесса характеризуется знанием всеобщих связей конкретного явления для осуществления реконструкции исследуемого события. Взаимодействие интуитивного и логического компонентов вероятностного стиля мышления осуществляется по свойствам самоподобия и сохранения инварианта для определения стойких логических связей между элементами, а также оптимизации процесса интеграции знаний из конкретной предметной области в целое.

Вероятностный стиль мышления способствует познанию окружающих явлений, которые не могут быть непосредственно восприняты. В следствии анализа вероятностных и статистических данных, принятия решения в ситуациях неопределенности, учащиеся могут моделировать различные природные и общественные закономерности, прогнозировать случайные явления и процессы. Выполняемые шаги за счет последовательной оценки информации позволяют выявить изменения, которые в случайных процессах благоприятствуют созданию прогнозов.

Становление вероятностного стиля мышления старшеклассников при изучении элементов стохастики позволяет нам формировать комплексное, структурное видение мира, а, следовательно, приблизиться к такому феномену мышления как стохастическое мировоззрение. Под стохастическим мировоззрением мы понимаем *личностный механизм (субъектов деятельности, реализуемой в сфере развития и функционирования стохастических знаний) более тонкого и богатого отношения человека к миру,* *сформировавшегося под влиянием методов и способов стохастики, набора научных знаний и умений действовать в ситуациях неопределенности.*

В мировоззрении и через мировоззрение воплощается синтез знаний и навыков практической деятельности, совершенствующих миропонимание. Синтезирующий характер мировоззрения порождает обобщающий взгляд на мир, позволяет упорядочить «хаос» бытия, устранить кризисы, сбалансировать результаты форм познания.

Любое событие или явление можно рассматривать либо как случайное стечение обстоятельств, либо как закономерность. Детерминированный взгляд на окружающую действительность ограничивает наше мировосприятие. При более детальном изучении особенностей явления мы сталкиваемся с вероятностной (случайной) закономерностью. На уроках при рассмотрении элементов теории вероятностей, комбинаторики, математической статистики школьники учатся осуществлять оценку вероятностной природы явлений для последующей нейтрализации возможно повторяемых проблем. Как результат, мировоззрение формируется на основе определенного индивидуального опыта и набора специфических знаний, и наоборот под воздействием мировоззрения у человека выстраивается жизненная позиция и взгляд на мир.

Добиться развития стохастического мировоззрения можно за счет реализации целостной, комплексной организации учебно-воспитательного процесса: интеллектуально-эмоционального познания действительности и его практического освоения.

Согласно П. А. Некрасову, «математические основы комбинаторного анализа и статистического метода являются основой математико-статистического мировоззрения, на котором покоится обширная группа наук» [2]. Для воспитания мировоззрения учащихся важным является действенный показ значения математических теорий для развития естествознания, техники, экономики, для создания новых подходов к решению проблем физики, механики, инженерного дела. «Важно, чтобы у учащихся вырабатывались определенные философские взгляды и представления об основном назначении науки – выработка общих методов познания и изучения реальных явлений. Эти явления могут быть из окружающей нас природы, общества, техники или же мышления человека» [3, с. 12].

Таким образом, нашей задачей является обучение учащихся к преодолению ситуаций неопределенности в условиях множественного выбора, при котором и активируются компоненты вероятностного стиля мышления, а в следствии и формируется стохастическое мировоззрение.

При развитии стохастического мировоззрения нужно акцентировать внимание на таких важных элементах вероятностного стиля мышления:

– восприимчивость стохастического материала заключается в умениях замечать и отслеживать случайные процессы, обнаружить цепь случайных событий, воспринимать различные составляющие элементов стохастики в окружающей среде;
– моделирование предполагает построение обобщенной картины исследуемого объекта с выделением его отдельных структур, путем абстрагирования, аналогий, обобщений, конкретизации, применения общих идей для конкретно-поставленной задачи;
– гибкость мышления реализуется умениями быстро переключать внимание и смотреть с разных сторон, обрабатывать различного рода данные, реструктуризировать объекты;
– творчество воплощается в умениях использовать ассоциации к объектам, выходить за рамки исследования, подбирать различные варианты построения системы объектов, работать сразу с несколькими элементами, создавать оригинальные идеи решения проблемы;
– математический язык осуществляет устное и письменное выражение единиц математического аппарата, определяющих разработку и выполнение рассуждений для получения результативности решаемых прикладных задач;

– математическая память определяет запоминание алгоритмов, правил и схем для разрешения ситуаций неопределённости, извлечения пользы и сохранения полезной информации.

Выводы

Итак, мы считаем, что под методической системой развития вероятностного стиля мышления, влияющего на формирование стохастического мировоззрения старшеклассников общеобразовательных школ следует понимать единую функциональную систему, комплексная направленность которой обуславливается специфическими возможностями выстраивания миропонимания на основе стохастических знаний, вероятностно-статистических методов познания действительности, направленных на адаптацию человека к постоянно-изменяющимся условиям современного мира.

Формирование стохастического мировоззрения на основе компонентов вероятностного стиля мышления позволяет выстроить следующую последовательность шагов при решении учебных задач:

1. Выбрать объект и установить проблему, осуществить поиск наиболее выгодного её решения. При этом объект исследования изучается не как отдельное событие, а как результат функционирования системы, в которой он содержится.
2. Выявить изменения системы, способствующие устранению повторений результатов исходов или же уменьшению появления их вероятностей. Сперва распознаются элементы, отсутствующие в системе. После осуществляется моделирование связей системы, подлежащих изменению.
3. Оценить эффективность произведенных действий.

Таким образом, в рамках представленного алгоритма можно проследить динамику изменений изучаемых явлений и процессов в целом, установить индуктивный характер их координирования с вероятностной природой распространения.

Мировоззрение личности возникает и развивается в процессе и в результате разрешения определенных проблемных задач. Как отмечал Б. П. Гнеденко: «Прочность и устойчивость мировоззрения проверяются и воспитываются при встрече с трудностями. Если учащимся не давать возможности самостоятельно подумать и осознать сложность процесса познания, если не показать им разнообразие возможных закономерностей, то трудно надеяться, что будет воспитан у них иммунитет к ошибочным влияниям. Характер воспитывается только в преодолении трудностей, в приобретении прочных, хорошо осмысленных знаний, относительно которых имеется уверенность в их важности для жизни, для практики, для познания природы» [3, с. 52-53].

Таким образом, на основе вероятностного стиля мышления как ключевого компонента формирования стохастического мировоззрения старшеклассники смогут дифференцировать случайность и причинность, прогнозировать возможности развития процессов вероятностной природы составных элементов.

Список литературы

1. Дворяткина, С.Н. Развитие вероятностного стиля мышления студентов в обучении математике на основе диалога культур: дис. … д-ра пед. наук. Елец, 2012.
2. Некрасов П.А. Об учебных особенностях двух направлений математического курса средней школы // Математическое образование. 1914. № 3. С. 126-136.
3. Гнеденко Б. В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. М.: Просвещение, 1982.
4. Добрин А.В., Лопухин А.М. Содержательные характеристики вероятностного стиля мышления: теоретические основы исследования // Психология образования в поликультурном пространстве. 2019. №2. С. 32-48.

5. Krüger K, Sill H.D., Sikora C. Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I: series Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II, 2015.

SHAPING THE STOCHASTIC WORLDVIEW OF HIGH SCHOOL STUDENTS BY DEVELOPING A PROBABILITY THINKING STYLE

S.V. Shcherbatykh
Dr. Sci. (Pedagogy), professor
shchersv@elsu.ru
Yelets
K.G. Lykova
Aspirant
ksli1024@mail.ru
Yelets

Bunin Yelets State University

Abstract. The process of globalization - Russia's integration into the world economic, cultural and educational space - determines the state's search for an innovative way to modernize the education system aimed at improving the efficiency of the learning process, improving the integral system of development and self-development of the student's personality. New educational technologies used in the educational process are aimed at improving the culture of thinking of schoolchildren, forming a new worldview and understanding, revealing the intellectual potential of each student, that is, improving the quality of education. In everyday reality, almost every person is faced with tasks that are not trivial. The mechanism of such specific problem solving is a probability style of thinking. Human thinking is intuitive and to a greater extent represented by probability character, but it manifests itself in different degrees, as a deductive, then as an intuitive form of thinking. Mathematical education is most sensual to the development of personal changes, whose thinking activity is applicable to obtaining knowledge in situations of ambiguity or uncertainty. Probability thinking style allows to estimate phenomena of random nature, to perceive their statistical regularities, to formulate hypotheses about occurrence or not of occurrence of event, to predict behavior of observed objects in natural conditions. Stochastic knowledge, probability-statistical methods of cognition of reality, ability to build scientifically grounded forecasts - become extremely popular in social and economic changes of modern society, they are given great importance in scientific and humanitarian disciplines. In this regard, it becomes relevant to develop a methodological system aimed at developing a probability style of thinking, which affects the formation of a holistic worldview of high school students in general education, in particular, stochastic worldview.

Keywords: probability thinking style, stochastic worldview, mathematical education.

References

1. Dvoryatkina, S.N. (2012). Development of probabilistic thinking style of students in mathematics teaching based on the dialogue of cultures [*Razvitie verojatnostnogo stilja myshlenija studentov v obuchenii matematike na osnove dialoga kultur*] [dissertation]. Yelets.

2. Nekrasov, P.A. (1914). On the educational features of the two directions of a mathematical course of secondary school [*Ob uchebnyh osobennostjah 2 h napravlenij matematicheskogo kursa srednej shkoly*]. Mathematical education. Vol. 3. Pp. 126-136.
3. Gnedenko, B.V. (1982). Formation of pupils' world outlook in mathematics teaching [*Formirovanie mirovozzrenija uchashhihsja v processe obuchenija matematike*]. Moscow: Enlightenment.
4. Dobrin A.V., Lopukhin A.M. (2019). Content characteristics of probabilistic thinking style: theoretical bases of research [*Soderzhatelnye harakteristiki verojatnostnogo stilja myshlenija: teoreticheskie osnovy issledovanija*]. Psychology of education in multicultural space]. Vol. 2. Pp. 32-48.
5. Krüger, K., Sill, H.D., Sikora, C. (2015). Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I: series Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II [*Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I: series Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*].