

УДК 372.851

МИНАСЯН Анжела Исраеловна,

преподаватель кафедры математики и методики ее преподавания,

Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна, Армения

e-mail: anzhela0107@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

В статье представляется отечественный опыт обучения элементов теории вероятностей и математической статистики за последние 20 лет. Обосновывается необходимость включения элементов стохастики в преподавании математики в общеобразовательной школе. Анализ современных школьных стандартов, программ и учебников разных стран показывает, что в нашей республике эти элементы мало изучаются в школьной программе.

Ключевые слова: стохастика; отечественный опыт; преподавание.

В современных образовательных концепциях подчеркивается важность расширения стохастической составляющей в содержании образования. Основой такого подхода служит тот колоссальный потенциал, которым обладает стохастика как наука, имеющая обширные познавательные и прикладные функции.

В настоящее время вероятностно-статистические представления стали всеобщей характеристикой картины мира, без которых невозможно восприятие на современном уровне естественных и общественных наук. Соответствующие стохастические знания и представления необходимы современному человеку в различных жизненных сферах.

Несмотря на то, что в развитых странах элементы стохастики завоевали свое устойчивое место в школьных программах, начиная с середины прошлого века (10–30% общего содержания математических программ) и до последних десятилетий в Республике Армения вероятностно-статистические знания находились вне школьного образования. Учитывая неотложную необходимость развития отдельных качеств мышления учащихся, понимая всю важность и возможности стохастики, в последние годы в направлении преодоления этого основного вопроса нами проведена определенная серьезная работа, в результате чего в школьных программах по математике в определенной пропорции были включены элементы стохастики.

В годы, следующие за развалом СССР, в школах Республики Армения преподавание все еще осуществлялось по тем программам и учебникам, которые были порождены советской образовательной системой. После провозглашения независимости в Республике Армения начался процесс разработки новых программ и учебников по математике для средней общеобразовательной школы. Перестройка математического образования проходила как путем усовершенствования методов преподавания, так и путем обогащения содержания математических программ. Были сформированы подходы относительно включения вероятностно-статистического материала в курс, которые, наконец, привели к решению о включении стохастической содержательной линии в курс математики общеобразовательной школы.

Работы по пересмотру программ начались в 1996 г., когда была разработана программа группы предметов математики. Именно здесь были проделаны первые шаги по включению элементов стохастики. Программа уже предусматривала обучение элементам комбинаторики. В программе по математике физико-математического потока старшей школы элементы комбинаторики были включены по следующим темам: основные формулы комбинаторики – соединения, сочетания, перестановки (с повторениями и без повторений), бином Ньютона [1, с. 84]. Материал предусматривалось изучать в курсе «Алгебра и начала анализа» 10-го класса. Однако отметим, что в программе средней школы, в том числе и в принятой в 1999 году новой программе по алгебре, пока еще не наблюдался прогресс в направлении включения элементов стохастики [2].

В дальнейшем, уже в разработанных в 2001 году предметных стандартах, а также в программе [3–4] по математике, в которой были определены основное содержание обучения и предъявляемые к подготовленности учащихся требования, были включены также элементы теории вероятностей, что, однако, не являлось необходимым материалом. В частности, в содержательном ядре учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» в качестве содержательной линии «элементы соединений» были включены вопросы: множества, действия с множествами, число подмножеств конечного множества, перестановки, упорядоченности и сочетания – двучлен Ньютона, понятие вероятности, простейшие свойства вероятности. А от учащихся требовалось знать расчет формул числа подмножеств конечного множества, числа перестановок, упорядоченностей и сочетаний, иметь представление о понятии вероятности, уметь решать несложные задачи с применением теории соединений, в простейших случаях суметь вычислить вероятность события [3, с. 49–50].

Определенные темы, нашедшие место в программе, были отражены в учебнике 10-го класса старшей общеобразовательной школы РА по алгебре и математическому анализу [5, с. 128–167].

Вышеупомянутые темы считались обязательным к изучению материалом лишь для учащихся классов с физико-математическим уклоном [6, с. 7–9].

Реформы в общеобразовательной сфере Республики Армения начали систематизироваться в основном после 2004 г., когда были рекомендованы к применению государственный общеобразовательный порядок образования и государственный стандарт среднего образования [7], где определены структура содержания образования, максимальный размер образовательной нагрузки учащихся, предъявляемые к учащимся общие качественные требования, формы и шкала оценивания [7, с. 23–71]. Одна из составляющих реформ относилась к содержанию образования, и в этом контексте приобрел важность также вопрос включения элементов стохастики в содержание учебной сферы «Математика» на всех ступенях образования. В связи с переходом на 12-летнее среднее образование особенно примечательны проведенные в 2005–2009 гг. работы, когда для всех образовательных ступеней были разработаны предметные стандарты, программы, на основе которых были созданы соответствующие учебники.

Одной из принципиальных особенностей новых стандартов математики в разделах, относящихся к учебной области «Математика», начиная с начальной школы, для всех ступеней среднего образования подчеркнуто требование включения стохастических знаний в программу [8, п. 13–14]. Соответствующие требования предъявлены также к содержаниям образовательных программ и подготовке учащихся средней и старшей школ [8, п. 33, 51, 52, 66(3), 67(3), 68(3)]. Подход, относящийся к обучению элементам стохастики, сохранился в течение всех изменений стандарта. Другие изменения, произведенные в последние годы, связаны с предметными программами и учебниками по математике.

Подытоживая анализ, относящийся к охвату элементов стохастики действующими общеобразовательными предметными стандартами в Республике Армения, программами и учебниками, отметим, что в рамках общеобразовательных реформ разработаны стандарты и предметные программы [9] учебной области «Математика»; в их содержание включена стохастическая линия на всех ступенях образования. Определенный разрыв присутствует только в новой программе по алгебре для средней школы, в которой отсутствуют элементы стохастики, что противоречит требованиям государственного общеобразовательного стандарта. Были созданы также новые учебники [10–11; 12–15], в которые в той или иной мере и глубине включена стохастика.

Можно сказать, что это включение произошло традиционно. Изучение и анализ учебников показывает, что это включение не систематизировано, особенно в смысле последовательности обучения. Курсу по большей части свойственно акцентирование вероятностного материала с весьма ограниченным наличием статистических элементов. Стохастический материал изучается по «остаточному принципу» в конце учебного года или время от времени. Его три составляющие – комбинаторная, вероятностная и статистическая – как правило, представлены в учебниках в виде отдельных параграфов или в виде нескольких задач. По большей части эти задачи не связаны как друг с другом, так и с

традиционным содержанием курса математики. Заметим также несогласованность изучения стохастического материала с другими школьными курсами. Основной причиной такой установки является относительная новизна последнего в практике традиционного математического образования в Республике Армения, отсутствие традиций методики его преподавания, отсутствие подготовленности учителей преподавать его с прикладной, а не только с математической стороны (основная часть преподающих в общеобразовательных школах учителей получили вузовское образование десятилетия назад, когда элементы стохастики в курсах должного охвата не имели). Однако современный человек, не обладающий стохастической грамотностью, не может адекватно воспринять социальное, политическое или экономическое известие.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Вышеупомянутое дает основание утверждать, что необходимо: произвести содержательное уточнение стохастического материала; от «раздельного» обучения элементам статистики и теории вероятностей перейти к единой стохастической линии; от формального изложения стохастической составляющей перейти к содержательному изложению.

Список использованной литературы

1. Математика. Концепция и программы. 1–10 классы. – Ереван : Министерство образования и наук РА, 1996. – 90 с. (на армянском).
2. Математика 4–5. Алгебра 6–8. Программа для 6–8 классов общеобразоват. школ. – Ереван : ЦУО, 1999. – 23 с. (на армянском).
3. Математика. Предметный стандарт математики общеобразоват. школы. – Ереван : ЦУО, 2001. – 64 с. (на армянском).
4. Математика. Программа для 9–10 классов общеобразоват. школ. – Ереван : ЦУО 2003. – 22 с. (на армянском).
5. Геворкян Г. Алгебра и элементы математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. школ / Г. Геворкян, А. Саакян. – Ереван : Эдит Принт, 2001. – 192 с. (на армянском).
6. Программы поточного обучения для общеобразоват. школ. – Ереван : ИНО, 2005. – 70 с. (на армянском).
7. Общеобразовательный государственный curriculum. – Ереван : Антарес, 2004. – 72 с. (на армянском).
8. Общеобразовательный государственный стандарт [Электронный ресурс] // Приложение к решению правительства Республики Армения от 28 июля 2011 г. № 1088. – Режим доступа : www.aniedu.am. (на армянском).
9. Математика. Программа и предметный стандарт общеобразоват. школы. – Ереван : Антарес, 2006. – 90 с. (на армянском).
10. Геворкян Г. Алгебра и элементы математического анализа. 12 класс: учеб. для общеобразоват. школ. (естественно-математический поток) / Г. Геворкян, А. Саакян. – Ереван : Тигран Мец, 2011. – 208 с. (на армянском).
11. Геворкян Г. Алгебра и элементы математического анализа. 12 класс: учеб. для общеобразоват. школ (для общих и гуманитарных потоков) / Г. Геворкян, А. Саакян. – Ереван : Эдит Принт, 2011. – 128 с. (на армянском).
12. Микаэлян Г. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. школ / Г. Микаэлян. – Ереван : Эдит Принт, 2008. – 304 с. (на армянском).
13. Мкртчян С. Математика 3: учеб. для общеобразоват. школ. Вторая часть / С. Мкртчян, А. Абраамян, С. Искандарян. – Ереван : Зангак 97, 2008. – 192 с. (на армянском).
14. Наапетян Б. Математика 6: учеб. для общеобразоват. школ / Б. Наапетян, А. Абраамян. – Ереван : Манмар, 2012. – 224 с. (на армянском)
15. Никольский С. М. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. Учреждений / С. М. Никольский, М. К. Потапов и др. – М. : Просвещение, 2006. – 255 с.

References

1. *Mathematics. The concept and program. Classes 1–10* (1996). Yerevan, RA Ministry of Education and Science. (in Arm.).
2. *Mathematics 4–5. Algebra 6–8. The program for grades 6–8 of secondary schools* (1999). Yerevan: TSUO. (in Arm.).
3. *Mathematics. The subject of secondary school mathematics standards.* (2001). Yerevan: TSUO. (in Arm.).
4. *Mathematics. The program for 9–10 classes of secondary schools.* (2003). Yerevan: TSUO (in Arm.).
5. Gevorgyan, G., Sahakyan, A. (2001). *Algebra and elements of mathematical analysis. Grade 10: a textbook for secondary schools.* Yerevan: Edit Print. (in Arm.).
6. *Program-line learning for secondary schools.* (2005). Yerevan: ISE. (in Arm.).
7. *State General Education curriculum.* (2004). Yerevan: Antares. (in Arm.).
8. General Education State Standard. Annex to the RA government decision of July 28, 2011 № 1088. (2016). *Aniedu.am*. Retrieved 14 October 2016, from <http://www.aniedu.am/>
9. *Mathematics. Program and substantive standard secondary school.* (2006). Yerevan: Antares (in Arm.).
10. Gevorgyan, G., Sahakyan, A. (2011). *Algebra and elements of mathematical analysis. 12th grade: a textbook for*

- secondary schools (natural and mathematical flow)*. Yerevan: Tigran Mets. (in Arm.).
11. Gevorgyan, G., Sahakyan, A. (2011). *Algebra and elements of mathematical analysis. 12th grade: a textbook for secondary schools (for general and humanities streams)*. Yerevan: Edit Print. (in Arm.).
 12. Mikaelian, G. (2008). *Algebra. Grade 9: the textbook for secondary schools*. Yerevan: Edit Print. (in Arm.).
 13. Mkrtchian, S., Abrahamyan, A., Iskandaryan, C. (2008). *Mathematics 3: textbook for secondary schools*. The second part. Yerevan: Zangak 97. (in Arm.).
 14. Nahapetyan, B., Abrahamyan, A. (2012). *Math 6: textbook for secondary schools*. Yerevan: Manmar. (in Arm.).
 15. Nikolskii, S.M., Potapov, M. K. et al. (2006). *Algebra. Grade 9: Textbook for educational institutions*. Moscow: Education. (in Russ.).

MINASYAN Anzhela,

lecturer, Department of Mathematics and techniques of its teaching,
Armenian State Pedagogical University after K. Abovyan, Armenia
e-mail: anzhela0107@mail.ru

**MODERN NATIONAL EXPERIENCE OF TEACHING ELEMENTS THE THEORY
OF PROBABILITY AND MATHEMATICAL STATISTICS**

***Abstract.** The present article represents patriotic experience of teaching to elements of probability and mathematical statistics in the last 20 years. The need of inclusion the stochastic elements in secondary school is also motivated. Some analysis have been made related to stochastic elements inclusion in the RA educational standards, curricula and textbooks. The results of the analysis show , that until recent decades in the RA probabilistic-statistical knowledge has been out of school education. Taking into account an urgent need for development of individual qualities of students thinking , realizing the importance and possibilities of stochastic, during last years at the school courses of mathematics, stochastic elements were included in a certain proportion.*

In particular, the first steps of this inclusion were made in 1996, when mathematics disciplines program had already been planning combinatory elements teaching at the Physics and Mathematics stream of high school. In the RA education sector, the reforms became coordinated after 2004, in the frames of which, in the content of developed “Mathematics” subjects standards and curricula, the stochastic line has been added, which was related to all levels of education.

It presents, that in the RA traditional mathematical educational practice the latter relative novelty, lack of teaching methodology, as well as insufficient preparedness level of teachers led to the fact, that inclusion was made only nominally . It is not systematic and is studied by the “permanent principle”.

At the end we conclude, that stochastic material specification must be made, also review of the teaching methods, and there must be made a switch from formal approach to stochastic to contextual approach.

Key words: Stochastics, patriotic experience, teaching.

Одержано редакцією 14.10.2016
Прийнято до публікації 16.10.2016