

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКВОЗНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ
СТОХАСТИКЕ В 7-9 КЛАССАХ**

Д. В. Сенников

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»

Москва (Российская Федерация)

Науч. рук. – Н. И. Фирстова, к.пед.н., профессор

**USING END-TO-END TASKS IN TEACHING
STOCHASTICS IN GRADES 7-9**

D. V. Sennikov

Moscow Pedagogical State University

Moscow (Russian Federation)

Scientific adviser – N. I. Firstova,

Candidate of Sciences in Pedagogy,

Associate professor

В данной статье затрагиваются вопросы, связанные с реализацией стохастической линии в обучении математике в основной школе. Обоснована рациональность применения сквозных задач и моделирования с точки зрения методического подхода, способствующего продуктивному освоению стохастической линии.

This article deals with issues related to the implementation of the stochastic line in teaching mathematics in primary school. The rationality of the application of end-to-end tasks and modeling is substantiated from the point of view of a methodological approach that contributes to the productive development of the stochastic line.

Ключевые слова: элементы стохастики; методика реализации стохастической линии в школе; метод сквозных задач; моделирование

Key words: elements of stochastics; the method of implementing the stochastic line in school; the method of end-to-end tasks; modeling

Одним из методов, способствующих созданию целостности в представлении математического материала, выступает метод сквозных задач, который впервые был представлен в работе Н.Я. Виленкина в 80-х годах прошлого столетия. Под этим методом понимается «использование упорядоченных комплексов математических задач, связанных одной и той же математической моделью, посредством которых реализуются цели обучения, воспитания и развития учащихся на том или ином этапе обучения» [3, с. 101–112].

Н.Я. Виленкин отметил, что для эффективного «усиления политехнического обучения» школьный курс математики необходимо раскрывать в контексте практико-ориентированных задач, для которых одна и та же модель

рассматривается с разных точек зрения. Данный подход помогает объединить понятия из различных областей знаний в рамках одной единой математической задачи и продемонстрировать универсальность математического языка [3, с. 101–112].

Главная суть метода сквозных задач заключается в том, что при изучении курса математики учащиеся рассматривают несколько основных математических моделей, помогающих им осознать смысл рассматриваемых понятий, их свойства, различные случаи практического применения усвоенных понятий, их взаимосвязи.

Метод сквозных задач позволяет сформировать «вертикальные» и «горизонтальные» сквозные линии. Вертикальные сквозные линии связывают содержание разных разделов курса математики, показывают в развитии единую картину изучаемого материала. Горизонтальные сквозные линии позволяют сделать акцент на межпредметных связях с изученными ранее дисциплинами. Другими словами, при изучении предметной области «Математика» используются факты, теоретические знания, полученные при изучении смежных дисциплин.

Применение метода сквозных задач позволяет вводить новые математические понятия на системе познавательных задач из окружающей действительности, а затем они конкретизируются и дополняются путем обогащения математического аппарата и детального рассмотрения особенностей общего понятия [8, с. 133–140].

Сквозные задания по стохастике помогают развить математическую грамотность учащихся, позволяя им анализировать и интерпретировать данные, делать выводы и принимать обоснованные решения на основе статистических данных.

Выделим существенные характеристики метода сквозных задач.

1. Данный метод обучения основан не просто на рассмотрении разделов школьного курса математики, а на подборе такого практического материала, который вскрывает генезис математических понятий, показывает их происхождение, мотивирует необходимость введения понятий, логику их развития.

2. При использовании метода сквозных задач источниками новой информации являются примеры, связанные с количественным изучением разных аспектов одной и той же математической модели. При этом предполагается, что в процессе такого обучения подача новой информации и переработка ее учащимися значительно больше сближаются между собой, чем при традиционном обучении.

3. При обучении методом сквозных задач создается возможность построения системы задач, при решении которых ученик использует различные аспекты математической деятельности (выявление проблемных ситуаций, рассмотрение конкретных ситуаций, решение задач, мотивирующих необходимость расширения теории).

Конкретизируем сказанное на примерах. Покажем возможность реализации данного метода в практике обучения стохастике учащихся 7–9-х классов на базовых примерах, которые в дальнейшем можно будет усложнять, меняя и/или добавляя условия. Так, к примеру, задачи горизонтальной сквозной линии «гражданское воспитание и ответственность» могут строиться на демонстрации реальных фактов, способствующих воспитанию общечеловеческих и национальных ценностей, уважения и толерантного отношения к людям с особыми потребностями. В ходе решения этих задач учащиеся обращаются к ранее изученным темам по обществознанию, реализуя математическую модель случайного эксперимента: стрельба по мишени.

Задача 1. На Чемпионате мира по паралимпийской стрельбе 2022 года команда России завоевала 2 золота, 2 серебра и 1 бронзу. Рассмотрим возможную ситуацию: три спортсмена стреляют в мишень по одному разу. Вероятность попадания для первого из них равна 0,8; для второго – 0,85; для третьего – 0,9. Определите вероятность того, что: 1) все спортсмены попадут в мишень; 2) ни один не попадет; 3) только один спортсмен попадет в мишень; 4) только два спортсмена попадут в мишень; 5) хотя бы один спортсмен попадет в мишень.

Решение:

1) Событие A – все стрелки попадут в мишень.

$$P(A) = 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 0,612.$$

2) Событие B – все стрелки промахнулись.

$$P(B) = 0,2 \cdot 0,15 \cdot 0,1 = 0,003.$$

3) Событие C – только один спортсмен попадет в мишень.

$$P(C) = 0,8 \cdot 0,15 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,85 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,15 \cdot 0,9 = 0,056.$$

4) Событие D – только два спортсмена попадут в мишень.

$$P(D) = 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,1 + 0,8 \cdot 0,15 \cdot 0,9 + 0,2 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 0,329.$$

5) Событие E – хотя бы один спортсмен попадет в мишень.

Рассмотрим противоположное событие $\neg E$ – ни один спортсмен не попал в мишень.

$$P(\neg E) = P(B) = 0,003. \text{ Тогда } P(E) = 1 - 0,003 = 0,997.$$

Ответ: 1) 0,612; 2) 0,003; 3) 0,056; 4) 0,329; 5) 0,997.

Задачи горизонтальной сквозной экологической линии следует вводить для понимания результата воздействия человеческой деятельности на природу, для

анализа эффективности использования природных ресурсов. Здесь, в основном, задачи чтения диаграмм, гистограмм. В ходе их решения учащиеся обращаются к ранее изученным темам по географии, биологии, экологии, природоведению. Например, можно предложить следующую задачу.

Задача 2. Раньше большая часть отходов (кроме стекла и металлолома) сжигалась. Теперь это запрещено, так как при сжигании в атмосферу выделяется большое количество опасных для здоровья людей веществ. У большинства развитых стран доля перерабатываемых отходов составляет: Европа — 50%, США – 75; в России – 10% [9].

1) Узнайте из научной литературы о переработке отходов еще в нескольких странах и постройте по всем данным линейную диаграмму.

2) Проведите по диаграмме сравнительный анализ видов обработки мусора в разных странах.

Возможное решение:

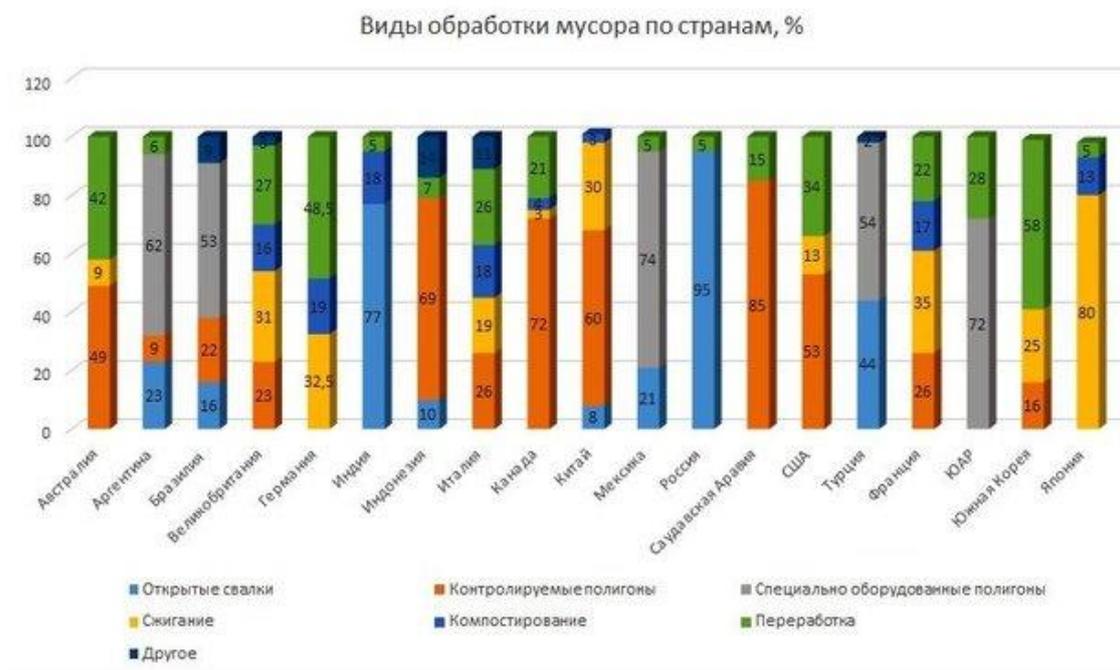


Рис. 1 – Анализ видов обработки мусора

Для развития у учащихся финансовой грамотности необходимо предлагать задачи, связанные с финансовыми операциями, стоимостью товаров и услуг, благотворительностью, налогами, вкладами, кредитами т. д. Рассмотрим задачу вертикальной сквозной линии, в ходе решения которой реализуются внутрипредметные связи математики: понятие вероятности, процента, среднего значения, математического ожидания.

Задача 3. Петя решил поучаствовать в лотерее, купив 1 билет. Известно, что на 1% билетов выпадает выигрыш 2000 р., 10% билетов дают выигрыш 200 р.

Определить, какова должна быть цена билета, чтобы организаторы с каждого из них получали средний доход в 10 р.? Сделать вывод об устройстве лотерей.

Решение. Воспользуемся математическим ожиданием случайной величины.

Пусть случайная величина X – «выигрыш участника»

1) $E(X) = 0 \cdot 0,89 + 200 \cdot 0,1 + 2000 \cdot 0,01 = 40$ (р.) – математическое ожидание выигрыша.

2) $40 + 10 = 50$ (р.)

Ответ: 50 рублей; доход организаторам лотереи обеспечивает условие того, что математическое ожидание выигрыша на один билет меньше цены билета. Значит, если взять в рассмотрение случай, что кто-то решил выкупить все билеты, и ему достались бы все выигрыши, то в среднем он все равно бы достоверно потерял по 10 р. на каждый купленный билет.

Очевидно, рассмотрение подобных задач позволит не только сформировать знания по стохастике, но и правильное представление учащихся о теории вероятностей как науке, следуя принципу научности, расширить знания учащихся о математических моделях и научит строить математические модели реальных процессов, происходящих в окружающем мире.

Статистико-вероятностная составляющая содержания школьного математического образования существенно дополняет средства формирования научного мировоззрения школьников за счет расширения возможностей рассматривать задачи внутрипредметного, межпредметного характера, строя математические модели действительно реальных случайных процессов и событий.

Практическая значимость стохастической линии позволяет сделать курс математики более логичным, внутренне целостным, адекватным целям и задачам обучения, в органичном единстве элементов стохастики с традиционным математическим содержанием.

Таким образом, сквозные задачи позволяют, с одной стороны, проиллюстрировать хронологию продвижения по изучаемому курсу, с другой стороны, продемонстрировать связь с ранее изученными дисциплинами.

Библиографические ссылки

1. Бунимович Е.А., Булычев В.А. Вероятность и статистика 5-9 кл. – М.: Дрофа, 2002. – 160 с.

2. Бунимович Е.А., Булычев В.А. Вероятность и статистика в курсе математики общеобразовательной школы: лекции 1-4. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2005. – 128 с.

3. Виленкин, Н.Я., Сатволдиев, А. Метод сквозных задач в школьном курсе математики // Повышение эффективности обучения математике в школе / сост. Г. Д. Глейзер. М.: Просвещение, 1989. – С. 101–112

4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 7-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2001. – 479 с.
5. Мордкович А.Г., Семенов П.В. События. Вероятности. Статистическая обработка данных: доп. Параграфы к курсу алгебры 7-9 кл. – М.: Мнемозина, 2003. – 112 с.
6. Тарасевич А. К., Морозова Е. В. Особенности изучения основ теории вероятностей в школьном курсе математики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2016. - Т. 11. - С. 1951–1955. - URL: <http://e-koncept.ru/2016/86416.htm>. (дата обращения: 12.03.2023).
7. Тюрин Ю. Н. и др. Теория вероятностей и статистика / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО: АО «Московские учебники», 2004. – 256 с.
8. Шутикова М.И., Матвеева В.А. Метод сквозных задач при формировании ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов // Преподаватель XXI век. 2021. № 1. Часть 1. С. 133–140. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-skvozhnyh-zadach-pri-formirovanii-ikt-kompetentnosti-u-buduschih-uchiteley-nachalnyh-klassov> (дата обращения: 16.03.2023).
9. Электронная онлайн библиотека. Раздел 4.3 Промышленность - URL: <https://banauka.ru/5697.html> (дата обращения: 12.03.2023).

УДК: 517.521.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СХОДИМОСТИ ЧИСЛОВЫХ РЯДОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИЗНАКА РААБЕ

К. С. Солдатов

УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»
Минск (Республика Беларусь)
Науч. рук. – Э. В. Шалик, к.ф.-м.н., доцент.

INVESTIGATION OF THE CONVERGENCE OF NUMERICAL SERIES USING THE RAABE SIGN

K. S. Soldatov

Belarussian State Pedagogical University Named after Maxim Tank
Minsk (Republic of Belarus)
Scientific adviser – E. V. Shalik, Candidate of Physical and Mathematical
Sciences, associate professor

В статье раскрывается возможность использования признака Раабе для исследования сходимости числовых рядов, изучение которого выходит за рамки содержания учебных дисциплин по математическому анализу, но посильно студентам.

The article reveals the possibility of using Raabe's test to study the convergence of number series, the study of which goes beyond the content of academic disciplines in mathematical analysis, but is feasible for students..