

2. Krylov I.A. (2016) Fables [*Basni*] Moscow. – 144 p.
3. Linguistic encyclopedic dictionary [*Lingvisticheskiy entsiklopedicheskiy slovar*]. ed. V.N. Yartsevov (2002) – Moscow. – 709 p.

УДК 372.8

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ СТОХАСТИКИ

Е.Р. Данилкова

Аннотация. В статье рассматриваются методические особенности и рекомендации обучения элементам стохастике в общеобразовательной школе, направленные на повышение качества подготовки учащихся 10-11 классов. Установлено, что уровень математической подготовки российских школьников невысок относительно результатов других стран. Отмечается, предпочтительными методами решения данной проблемы можно считать нестандартные задачи, дидактические игры с применением цифровых технологий. Эти приемы являются не только креативным решением, но и полезным с методической точки зрения, так как повышают у учеников интерес к образовательному процессу, стимулируют мотивацию к обучению, способствуют совершенствованию основных мыслительных операций подростков, благоприятствуют обогащению таких качеств личности, как самостоятельность, инициативность, четкость суждений, позволяют достичь эффективности учебного процесса за счет развития устойчивого положительного отношения к стохастической составляющей, что, в свою очередь, и повышает качество обучения математике в целом. Приобретает актуальность вопрос о расширении методического инструментария, в частности, внедрение в процесс обучения стохастике специализированных математических пакетов. Раздел «Теория вероятностей» с их помощью изучается посредством одиночных и командных игр, направленных на качественное усвоение материала. Таким образом, у учащихся будут формироваться умения оценки вероятностных ситуаций из жизни, способность к эффективному принятию решений в условиях неопределённости или множественного выбора. А представленный цифровой инструментарий познакомит школьников с примерами, выходящими за рамки изучаемой темы, позволит наглядно продемонстрировать вероятностно-статистический характер явлений окружающей действительности. Используемое средство цифровых технологий способствует нетрадиционной организации занятий и несколько иному управлению образовательным процессом.

Ключевые слова: теория вероятностей, стохастика, дидактические игры, цифровые образовательные технологии, нестандартные задачи, среднее общее образование.

METHODOLOGICAL FEATURES OF IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING OF STUDENTS IN THE STUDY OF THE ELEMENTS OF STOCHASTICS

E. Danilkova

Abstract. *The article deals with the methodological features and recommendations for teaching the elements of stochastics in a secondary school, aimed at improving the quality of training of students in grades 10-11. It has been established that the level of mathematical preparation of Russian schoolchildren is low in comparison with the results of other countries. It is noted that the preferred methods of solving this problem can be considered non-standard tasks, didactic games with the use of digital technology. These techniques are not only a creative solution, but also useful from a methodological point of view, as they increase students' interest in the educational process, stimulate motivation to learn, help improve the basic thinking operations of adolescents, contribute to the enrichment of such personal qualities as independence, initiative, clear judgment, allow to achieve the effectiveness of the educational process by developing a sustainable positive attitude to the stochastic component, which, in turn, increases the quality of the The issue of expanding the methodological tools, in particular the introduction of specialized mathematical packages in the process of teaching stochastics becomes relevant. The section "Probability Theory" with their help is studied through single and team games, aimed at quality assimilation of the material. Thus, students will develop the ability to assess probabilistic situations from life, the ability to make effective decisions under conditions of uncertainty or multiple choice. And the presented digital tools will acquaint students with examples beyond the scope of the studied topic, will clearly demonstrate the probabilistic and statistical nature of the phenomena of reality. Used digital technology tool contributes to the non-traditional organization of classes and somewhat different management of the educational process.*

Keywords: *probability theory, stochasticity, didactic games, digital educational technologies, non-standard tasks, secondary general education.*

В современных реалиях практически каждому человеку приходится сталкиваться с элементарными подсчетами, осмысливать статистические данные, встречаться со случайными событиями. Существует множество проблем, касающихся внесения изменений в содержание школьного математического образования. Детерминированный курс математики ограничивает восприятие учащимися случайных явлений окружающей действительности.

По данным международного исследования PISA за 2018 год [2], были выявлены невысокие результаты уровня математической подготовки 15-летних учащихся школ и образовательных учреждений среднего профессионального образования. Исследование проводилось среди 78 стран мира, в том числе и в России. Российские школьники оказались на 30 месте, их средний балл составлял 488 по 1000-балльной шкале. Одни из наибольших затруднений у участников исследования вызвали задачи, связанные с выдвижением и проверкой гипотез, задачи на вычисление вероятностей.

Изучение элементов теории вероятностей в школьном курсе математики помогает осознать учащимся, что многие законы природы и общества носят вероятностный характер, а окружающие их явления и процессы описываются вероятностными моделями. Работа учащихся со случайными событиями и экспериментами вносит большой вклад в развитие критичности и нестандартности мышления, организацию проблемно-исследовательской деятельности учащихся с применением цифровых технологий.

Стохастическая линия школьного курса математики 10-11 классов характеризуется высокой степенью эмпиризма и рассуждений, большим простором для проблемно-творческой деятельности учащихся [3]. Она требует своеобразных форм, методов, средств и педагогических приемов, соответствующих возрасту учащихся. К таким приемам относятся нестандартные задачи, дидактические игры, эксперименты, проектная деятельность.

Рассмотрим особенности применения нестандартных задач для повышения уровня математической подготовки учащихся.

Задача 1. Автомобилисту необходимо попасть из пункта А в пункт Б. Перед ним схема дорог. Известно, что путь Н₂Б перекрывают с 20:00 до 24:00 в связи с проведением городских мероприятий, а на пути Н₃Б располагается разводной мост. Найдите вероятность того, что автомобилист окажется в пункте Б (рисунок 1).

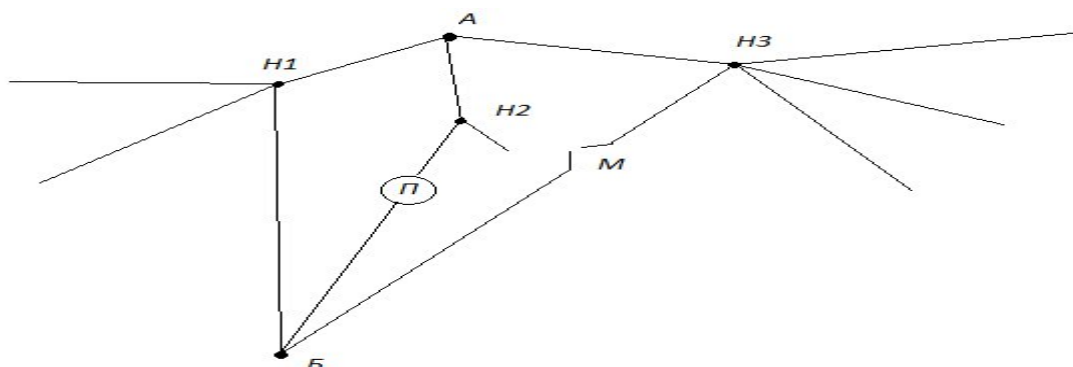


Рисунок 1. Схема дорог задачи 1

Будучи в пункте А, автомобилисту предстоит выбрать одну из дорог: Н₁, Н₂ или Н₃. Так как события выбора этих дорог несовместны и равновероятны, то вероятности выбора одной из дорог равны: $P(H_1) = P(H_2) = P(H_3) = \frac{1}{3}$.

Событие С – автомобилист доберется до пункта Б. Пусть был выбран путь Н₁. То есть вероятность осуществления события С при условии выбора Н₁ (три дороги, одна из них нужная) равна $P(C/H_1) = \frac{1}{3}$.

Предположим, что автомобилист выбрал путь Н₂. Так как участок Н₂Б закрывается с 20:00 до 24:00 и неизвестно, в какое время автомобилист решит поехать в пункт Б, то вероятность того, что он сможет проехать по этой дороге равна:

$$P(C/H_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5}{12}.$$

При выборе пути H_3 появляется сложность в виде разводного моста. Из H_3 идут 4 дороги, только одна из них нужная, на которой располагается этот мост. Вероятность того, что он не будет разведен, равна $\frac{1}{2}$. Следовательно, вероятность осуществления события C при условии выбора H_3 равна: $P(C/H_3) = \frac{1}{8}$.

Тогда по формуле полной вероятности получим:

$$P(C) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{5}{12} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{8} = \frac{7}{24}.$$

Таким образом, вероятность того, что автомобилист окажется в пункте Б равна $\frac{7}{24}$.

Задача 2. Анна решает задачу по геометрии, в которой дан четырехугольник $MNPQ$. Известно, что $MN = 3$, $NP = 6$, $LQ = 4$, $QM = 5$. В условии задачи сказано, что одна из вершин является центром окружности, и Анна думает, какую вершину ей выбрать.

Известно, что вероятность выбора каждой конкретной вершины пропорциональна сумме длин сторон четырехугольника, проходящих через эту вершину. Какова вероятность того, что Анна выберет вершину M ?

Для решения задачи найдем суммы сторон, проходящих через каждую вершину.

Через M проходят стороны MN и QM , их сумма: $MN+QM = 8$.

Через N проходят стороны MN и NP , их сумма: $MN+NP = 9$.

Через L проходят стороны LQ и NL , их сумма: $LQ+NL = 10$.

Через Q проходят стороны LQ и QM , их сумма: $LQ+QM = 9$.

По условию составим вероятности выбора центра окружности для каждой вершины: $P(M) = 8m$, $P(N) = 9m$, $P(L) = 10m$, $P(Q) = 9m$.

Составим сумму вероятностей:

$$P(M)+P(N)+P(L)+P(Q) = 1$$

$$8m+9m+10m+9m=36m=1$$

$$m = \frac{1}{36}$$

Находим искомую вероятность. $P(M) = 8 \cdot \frac{1}{36} = 0,222$.

Таким образом, решение представленных задач позволяет развивать познавательные процессы школьников, нестандартность мышления, формировать практические навыки применения элементов стохастики.

В качестве одного из эффективных электронных ресурсов при изучении теории вероятностей проанализируем методические особенности сервиса LearningApps.org [1, 4]. LearningApps.org – бесплатный онлайн-сервис для учителей и обучающихся, предназначенный для создания интерактивных упражнений и дидактических игр.

Готовые упражнения или приложения подразумевают проверку качества знаний учеников по определенной теме, развитие интереса к обучению у школьников, усвоение и закрепление материала в игровой форме.

По курсу «Теория вероятностей» на данном ресурсе представлено немало приложений.

Например, дидактическая игра «Скачки» – соревновательная интерактивная игра, основанная на решении задач с выбором ответа и рассчитанная на участие от 1

до 6 человек. При правильном ответе лошадь игрока движется вперед, пока не достигнет финиша (рисунок 2).

Цели игры:

- ❖ Научить решать задачи разного уровня сложности.
- ❖ Повысить качество знаний обучающихся.
- ❖ Усилить мотивацию к обучению.



Рисунок 2. Дидактическая игра «Скачки»

В данное приложение можно загрузить любое из заданий, соответствующее тематике. В качестве одного из вопросов возьмем задачу № 1 (рисунок 3).

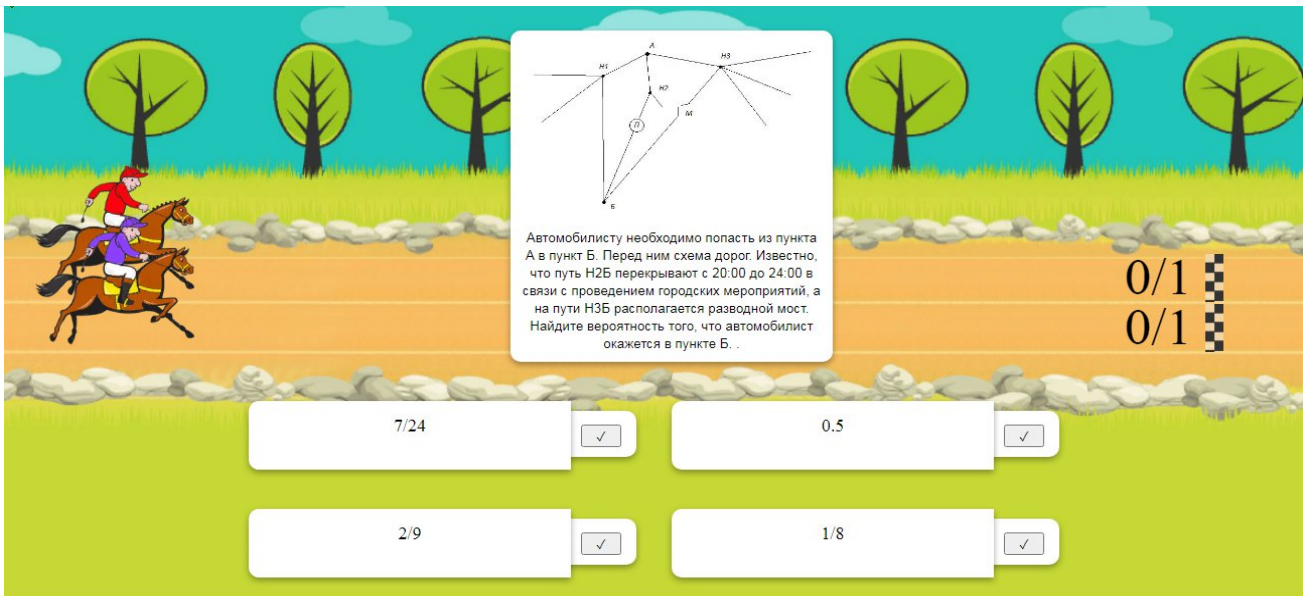


Рисунок 3. Задача 1 в игре «Скачки»

Дидактическая игра «Жаркие. Зимние. Твои» – интерактивная игра-викторина из олимпиады 2014 г. в Сочи (рисунок 4). Она рассчитана на участие от 1 до 4 человек.

Цели викторины:

- Повторить основные понятия по курсу «Комбинаторика и теория вероятностей».
- Научить решать задачи разного уровня сложности.
- Развить интерес к данной теме.

Задачи викторины:

- Научить в ходе игры пользоваться определениями понятий и правилами комбинаторики и теории вероятностей.
- Формировать умение анализировать информацию и ранжировать ее по указанным основаниям; выбирать способы решения задачи в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

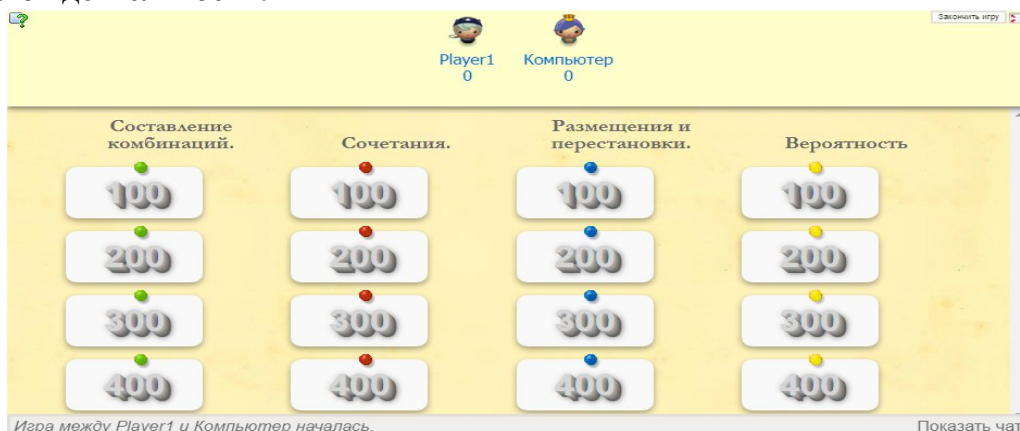


Рисунок 4. Дидактическая игра «Жаркие. Зимние. Твои»

Задания располагаются по темам и в порядке сложности, чем сложнее вопрос, тем больше баллов за него получают. Выберем категорию «Вероятность» за 400 баллов (рисунок 5):

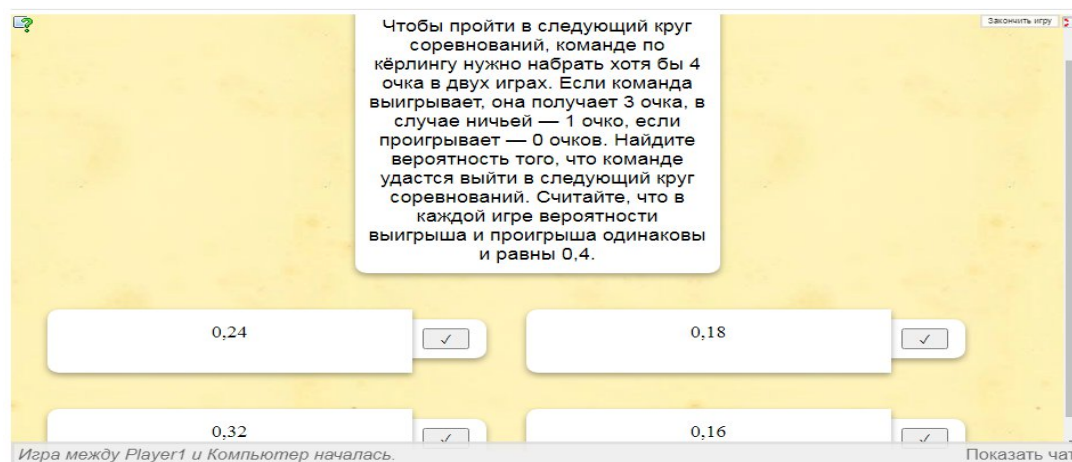


Рисунок 5. Задача из категории «Вероятность»

Рассматриваются варианты прохождения в следующий круг соревнований: оба раза выигрыш; в первую игру – выигрыш, а во вторую – ничья; в первую игру – ничья, а во вторую – выигрыш. Получаем вероятность: $P = 0,4 \cdot 0,4 + 0,4 \cdot 0,2 + 0,4 \cdot 0,2 = 0,32$

Выбрав правильный ответ, обучающийся получит 400 баллов, а задание будет закрыто.

Таким образом, переходя от простого задания к сложному, у учеников формируются навыки работы с элементами теории вероятностей, производится оценка собственных результатов деятельности, развивается мотивация к обучению.

В завершение отметим, что изучение элементов стохастики в школе повышает качество подготовки учащихся, содействует пониманию школьниками ее роли в решении многих жизненных задач, способствует приобретению устойчивых навыков нестандартного и логического мышлений.

Список литературы

1. Данилкова Е.Р. Создание авторских интерактивных ресурсов средствами learningapps.org / Е.Р. Данилкова // Школа молодых ученых: материалы областного профильного семинара по проблемам естественных наук, Липецк, 14 октября 2022 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2022. – С. 43-48.
2. Федеральный институт оценки качества образования / Исследование PISA – 2018. – URL: <https://fio.co.ru/pisa-2018> (дата доступа: 14.01.2023)
3. Щербатых С.В. Методика применения интерактивных моделей в 10-11 классах общеобразовательных школ по теме «Теория вероятностей» / С.В. Щербатых, К.Г. Лыкова // Современные проблемы обучения математике в школе и вузе: материалы Международной научно-методической конференции: в 2-х т. Псков, 04–06

октября 2018 года. – Псков: Псковский государственный университет, 2019. – С. 171-177.

4. LearningApps.org. – URL: <https://learningapps.org/>(дата доступа:14.01.2023)

References

1. Danilkova E.R. Creating author's interactive resources by means of learningapps.org [*Sozdanie avtorskikh interaktivnykh resursov sredstvami learningapps.org*] / E.R. Danilkova // School of young scientists : materials of the regional profile seminar on the problems of natural sciences, Lipetsk, October 14, 2022. – Lipetsk: Lipetsk State Pedagogical University named P.P. Semenov-Tyan-Shansky, 2022. – Pp. 43-48.

2. Federal Institute for Educational Quality Assessment / PISA study [*Federal'nyy institut otsenki kachestva obrazovaniya / issledovanie PISA – 2018*]. – 2018. – URL: <https://fioco.ru/pisa-2018>

3. Shcherbatykh S.V. Methodology of application of interactive models in 10-11 grades of secondary schools on the topic "Probability Theory" [*Metodika primeneniya interaktivnykh modeley v 10-11 klassakh obshcheobrazovatel'nykh shkol po teme "Teoriya veroyatnostey"*] / S.V. Shcherbatykh, K.G. Lykova // Modern problems of teaching mathematics in school and university : Proceedings of the International scientific and methodological conference. In 2 volumes, Pskov, 04-06 October 2018. – Pskov: Pskov State University, 2019. – Pp. 171-177.

4. LearningApps.org. – URL: <https://learningapps.org/>

УДК 371.3

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Т.О. Иванова

Аннотация. В статье автор обращается к теме использования дидактических игр на уроках математики в начальной школе. Отмечая, что стремительно меняющиеся условия XXI века предъявляют особые требования к качеству образования, и совершенствование методов обучения, разработка действенных педагогических технологий, поиск рациональных идей – необходимость образовательного процесса начальной школы. По мнению автора, игра является своеобразным преобразователем, помогающим ребенку влиться в школьную среду, приспособиться к изменяющимся условиям, установить контакт с одноклассниками. Грамотное ресурсное обеспечение игры позволяет учителю использовать ее как универсальное психолого-педагогическое средство, всесторонне влияющее на процесс обучения младшего школьника. Несмотря на то, что игра не является новшеством в образовательном процессе, все-таки она содействует укреплению психофизического здоровья школьников, развитию их индивидуальных способностей, формированию желания и умения учиться.

Автор обосновывает необходимость включения дидактических игр в урочную деятельность по математике. Обоснование он сопровождает характеристикой дидактической игры. Так, им приведены регламентирующие ее факторы, обозначены