

Е. И. Санина, Т. С. Попова

Интерактивные методы и средства обучения математике в средней школе

Информационно-образовательная среда расширяет возможности для педагогического взаимодействия за счет включения интерактивных средств обучения. С появлением новых видов ИКТ требуются и новые педагогические технологии. Учителю необходима ИКТ-компетентность. Информатизация обучения становится мощным средством для структурирования, обобщения и систематизации знаний и умений, для формирования УУД. Одной из эффективных форм организации интерактивного обучения в процессе обобщения и систематизации знаний учащихся является метод кейс-стади (метод анализа конкретных ситуаций). В процессе использования данного метода у учащихся формируются основные умения: анализировать информацию, сортировать ее для решения заданной задачи, выявлять ключевые проблемы, генерировать альтернативные пути решения и оценивать их, выбирать оптимальное решение и формировать программу действий, вносить в нее необходимые коррективы. Это позволяет повысить эффективность обучения, прежде всего за счет усиления наглядности, демонстрации учебного материала; интеграции и дифференциации процесса обучения, обеспечения объективности контроля и оценки УУД.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда; обобщение и систематизация знаний; интерактивные методы и средства обучения; кейс-метод; универсальные учебные действия.

E. I. Sanina, T. S. Popova

Interactive Methods and Tutorials in Training Mathematics at High School

The information and education environment expands opportunities for pedagogical interaction due to inclusion of interactive tutorials. New pedagogical technologies are required as there are new types of information technologies. The teacher should have a new competence. Informatization of training becomes a powerful means to structure, generalize and systematize knowledge and abilities, to form universal educational actions. One of effective forms of the interactive training organization in the course of generalization and systematization of pupils' knowledge is a case-study method (a method of the analysis of certain situations). In the course of use of this method pupils' basic skills are formed: to analyze information, to sort it for the solution of the certain task, to reveal key problems, to generate alternative solutions and to estimate them, to choose the optimal solution and to form the action programme, to update it. It allows us to increase learning efficiency, first of all due to presentation strengthening of the training material demonstration; integration and differentiation of the training process, ensuring control objectivity and assessment of universal educational actions.

Keywords: information and education environment, generalization and systematization of knowledge, interactive methods and tutorials; case method, universal educational actions.

Переход к информационному обществу открывает новые возможности для обобщения и систематизации знаний по математике в курсе средней школы. С появлением новых видов ИКТ требуются и новые педагогические технологии. От учителя требуется ИКТ-компетентность. Также необходимо учитывать целесообразность применения средств и продумать, как включать их при изучении той или иной темы. При этом учитель должен соблюдать дидактические требования, в соответствии с которыми необходимо:

- четко определять педагогическую цель применения;
- согласовывать выбранное средство информационных технологий с другими средствами, применяемыми на уроке;
- учитывать специфику учебного материала.

Информационно-образовательная среда расширяет возможности для педагогического взаимодействия за счет включения интерактивных средств обучения. Интерактивное обучение организуется посредством активных методов обучения: *игровых* (учебно-деловая игра, ролевая игра, психологический тренинг и др.) и *неигровых* (анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), групповые дискуссии, мозговой штурм, методы кооперативного обучения и др.), направленных на моделирование практико-ориентированных ситуаций, совместное решение проблем, участие в дискуссиях и общение с другими членами учебного процесса. Понятие «информационно-образовательная среда» образовательного учреждения включает

- комплекс электронных образовательных ресурсов;

– совокупность технологических средств, информационные и коммуникационные технологии, обеспечивающие работоспособность данной среды;

- системы контроля и оценивания знаний;
- системы коммуникаций между пользователями среды;
- облачные сервисы, обеспечивающие взаимосвязь основных компонентов среды между собой и всей среды с обучающимися.

Целью создания информационно-образовательной среды является перевод на новый технологический уровень всех информационных процессов, проходящих в образовательном учреждении, для чего необходимо интегрировать ИКТ в педагогическую деятельность.

Применение информационных технологий в обучении, по существу, представляет формирующий эксперимент, направленный на изучение и развитие новых качеств личности. Как отмечается в работах Л. Е. Белкина, воздействие компьютера на человека универсально и не зависит от успеха компьютеризации. Важным для современного периода компьютеризации образования является осознание того факта, что использование компьютерных технологий позволит сделать процесс обучения более эффективным, если применять их как инструмент познания, а не передачи знаний. Таким образом, информационно-образовательная среда нами рассматривается нами как совокупность образовательных и средовых ресурсов (материальных, социальных) учебной деятельности, обеспечивающих развитие личности.

В организации учебного процесса необходимо применение современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), таких как малые средства информационных технологий и интерактивные средства обучения. Малые средства информационных технологий – это специализированные вычислительные средства, обладающие встроенным программным обеспечением, рассчитанным на выполнение строго определенного круга задач в конкретной предметной области. Примерами таких вычислительных средств являются карманные переводчики, электронные записные книжки, смартфоны, карманные портативные компьютеры (КПК), навигаторы, коммуникаторы, ноутбуки, графические и научные калькуляторы. Интерактивные средства обучения представлены программными продуктами (электронный учебник, справочник, тренажер, задачник, лабораторный практикум) и средствами

наглядности (интерактивные доски, планшеты, плазменные панели, мобильные копи-устройства).

Средства ИКТ в обучении математике обладают преимуществами, по сравнению с бумажными и другими техническими средствами обучения, и отвечают требованиям всеобщих принципов обучения, положенных в основу концепции обобщения и систематизации знаний учащихся в процессе обучения математике:

– *мультимедийное предъявление* материала дает визуализацию целостного недоступного образа в удобном темпе, очередности и форме (*принцип наглядности, прочности*);

– *навигация* индивидуализирует обучение, незаменима для решения задач и повторения при подготовке к контролю (*принцип индивидуализации и дифференциации*);

– *производительность* освобождает от рутины и формирует информационную культуру путем автоматизации: поиска в больших базах данных, вычисления, оформления результатов (*принцип проблемности*);

– *интерактив* заменяет оперативную реакцию (консультацию) преподавателя и необходим при самообучении, индивидуальном тренинге и контроле с сохранением параметров и накоплением результатов для обоснованной и объективной балловой оценки обучения (*принцип доступности, сознательности и самостоятельности*);

– *коммуникативность* посредством сети связывает с обучающимися, преподавателем, внешними консультантами (*принцип преемственности, развития*).

Таким образом, информатизация обучения становится мощным средством для структурирования, обобщения и систематизации знаний и умений, для формирования УУД. В современных программных разработках, предназначенных для образования, реализуются, в той или иной степени, перечисленные выше уникальные возможности средств ИКТ. Это позволяет повысить эффективность обучения, прежде всего за счет усиления наглядности демонстрации учебного материала; интеграции и дифференциации процесса обучения, обеспечения объективности контроля, оценки знаний, умений и навыков. Одной из эффективных форм организации интерактивного обучения в процессе обобщения и систематизации знаний учащихся является метод кейс-стади (метод анализа конкретных ситуаций). Под конкретными ситуациями понимаются модельные ситуации, в основу которых кладутся реальные события

и факты, встречающиеся и возможные в повседневной деятельности людей, при этом информация представлена в произвольной форме и может быть избыточной, а проблема – точно не определенной.

В научно-методической литературе, посвященной методу кейс-стади, дают различные классификации типов кейсов. Выделим более целесооб-

разные типы кейсов при обобщении и систематизации знаний по математике: практический, обучающий, исследовательский.

Исходя из специфических особенностей математики и методики обучения предмету, представим краткую характеристику этих типов кейсов (Н. А. Дударева):

Типы кейсов	Характеристика математических кейсов	
	Содержание кейса	Краткое описание кейс-задания
Практический	Жизненные ситуации, в которых возможно применение математических знаний	Формулируется содержательная модель кейс-задания, приведенная в полном объеме, при этом может присутствовать избыточная информация. Возможно включение альтернативных ситуаций, из которых требуется выбрать оптимальный вариант
Обучающий	Учебные (условные) ситуации в предметной области «математика»	Формулируется содержательная модель кейс-задания. Приводится список взаимосвязанных подзадач, решение которых должно привести к решению поставленной задачи (обычно эта задача занимает в списке последнее место). Выполнение кейс-заданий данного типа осуществляется в рамках определенного раздела математики
Исследовательский	Исследовательские ситуации, для решения которых целесообразно создание математической модели, ее исследование и интерпретация	Формулируется содержательная модель кейс-задания, возможно, с избыточной или недостающей информацией. Задание допускает построение нескольких математических моделей с использованием знаково-символических языков из различных разделов математики, в рамках которых может осуществляться решение кейс-задания

В. И. Арнольд, говоря о содержании арифметических задач, отмечает, что сложившаяся система обучения решению типов математических задач сплошь и рядом сводится к рецептуре и «натаскиванию», к пассивному запоминанию учениками небольшого числа стандартных приемов решения и узнаванию по тем или иным признакам, какой из них надо применить в том или ином случае. Постановка вопросов в задачах должна быть реальной, получение ответа – интересным для учащихся, конкретное оформление (фабула) и подбор числовых данных должны иметь либо познавательную ценность, либо эмоциональную окраску и расширять числовой и общий кругозор учащихся. Решение задач должно воспитывать в учащихся отчетливые представления в области изучаемых соотношений, умение применять нужные математические средства в нужных случаях и ориентироваться как в простых, так и в сложных и новых ситуациях.

Полностью соглашаясь с этой позицией, мы предлагаем несколько примеров разработки кейс-заданий.

Практические кейсы «Семейная экономика», 9 класс

Кейс 1. Зарплата отца составляет 32 000 рублей в месяц. На оплату газового отопления расходуется зимой 10 % (если учитывать, что в Якутии зим-

ние месяцы длятся с октября по март включительно), летом – 4 % зарплаты ежемесячно. Сколько рублей будет тратиться на отопление в год после повышения тарифа на 2 % с начала года?

Кейс 2. Чтобы связать свитер дочери, матери нужно 900 граммов шерсти бежевого цвета. Можно купить бежевую пряжу по цене 120 р за 100 г, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 100 р за 100 г и окрасить ее. Один пакетик краски стоит 80 р и рассчитан на 300 г пряжи. Какой вариант покупки дешевле и сколько будет стоить?

Кейс 3. На новый год семья решила купить елочные игрушки на 1 000 р. Елочные игрушки продаются наборами. Набор, состоящий из 20 игрушек, стоит 40 рублей; набор, состоящий из 35 игрушек, стоит 60 рублей; набор, состоящий из 50 игрушек, стоит 90 рублей. Сколько и каких наборов нужно купить, истратив 1 000 рублей, чтобы было куплено наибольшее количество игрушек?

Обучающий кейс «Налоговые вычеты», 10 класс

Кейс 1. Налоговый вычет на строительство нового дома составляет 2 млн рублей. Такой налоговый вычет предоставляется гражданину 1 раз в жизни.

И. И. Иванов на собственные накопленные деньги купил в новом доме квартиру за 3 млн рублей в январе 2015 г. Он имеет право на налоговый

вычет 2 000 млн рублей. Совокупный доход И. И. Иванова за 2015 г. составил 750 тыс. рублей. И. И. Иванов полностью выплатил все налоги.

Рассчитайте, сколько месяцев после подачи документов, подтверждающих право гражданина на налоговый вычет, бухгалтер не будет удерживать налог 13 % из заработной платы И. И. Иванова, чтобы возместить налоговый вычет. Для простоты расчета принять годовой доход в размере 750 тыс. рублей – величиной постоянной.

Решение:

$2\,000\,000 \times 0,13 = 260\,000$ руб. – должны вернуть Иванову из бюджета.

$750\,000 \div 12 = 62\,500$ руб. – ежемесячная заработная плата.

$62\,500 \times 0,13 = 8\,125$ руб. 13 % месячный подоходный налог.

$260\,000 \div 8\,125 = 32$ месяца, то есть 2 года и 8 мес.

Ответ: 32 месяца.

Кейс 2. Социальный налоговый вычет

Вычет	Размер вычета
На обучение детей до 24 лет	Не более 50 тыс. рублей на каждого ребенка в год
На лечение членов семьи или на обучение самого налогоплательщика	Не более 120 тыс. рублей в год

П. П. Петров в 2014 г. получил годовой доход 800 000 тыс. рублей.

За этот год он имел следующие расходы:

– лечение супруги на 150 тыс. рублей

– обучение сына (19 лет) в университете на 100 тыс. рублей.

а) Сколько Петров должен заплатить в бюджет НДФЛ (налог на доходы физических лиц) с учетом налоговых вычетов?

б) Без налоговых вычетов?

Решение:

$800\,000 - 50\,000 - 120\,000 = 630\,000$ руб. – сумма денег, подлежащая налогообложению 13 %.

$630\,000 \times 0,13 = 81\,900$ руб. сумма с налоговыми вычетами.

$800\,000 \times 0,13 = 104\,000$ руб. – сумма без налоговых вычетов.

$104\,000 - 81\,900 = 22\,100$ руб. – экономический эффект.

Ответ: а) 81 900 руб., б) 104 000 руб.

Исследовательский кейс: «Какие вклады выгоднее», 10 класс

Провести исследование, чтобы выяснить, в какой из четырех банков на территории РФ более выгодно делать вклады.

В процессе использования данного метода у учащихся формируются основные умения: анализировать информацию, сортировать ее для решения задачи, выявлять ключевые проблемы, генерировать альтернативные пути решения и оценивать их, выбирать оптимальное решение и формировать программу действий, вносить в нее необходимые коррективы. При применении анализа ситуаций учащиеся развивают презентационные умения, формируются интерактивные умения, позволяющие эффективно взаимодействовать и принимать коллективные решения, учатся учиться, самостоятельно отыскивая необходимые знания для решения ситуационной проблемы. У учащихся формируются личностные УУД: повышается мотивация к обучению, готовность и способность к самообразованию; коммуникативные навыки: умение учитывать разные мнения, стремление к сотрудничеству; регулятивные УУД: определять и формулировать цель деятельности, составлять план действий по решению проблемы; познавательные УУД: добывать новые знания, проводить сравнение, формировать умение строить логические рассуждения.

Библиографический список

1. Артюхина, М. С. Интерактивные средства обучения: теория и практика применения [Текст]: монография / М. С. Артюхина. – Барнаул: ИГ «Си-пресс», 2014.
2. Арнольд, В. А. Что такое математика? [Текст] / В. А. Арнольд. – 3-е изд., стереотип. – МЦНМО, 2011.
3. Дорофеев, Г. В., Седова, Е. А. Процентные вычисления [Текст] / Г. В. Дорофеев, Е. А. Седова. – М.: Дрофа, 2003.
4. Дударева, Н. А., Унегова, Т. А. Методические аспекты использования метода при обучении математике в средней школе [Текст] / Н. А. Дударева, Т. А. Унегова // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8.
5. Клешина, И. И. Артюхина, М. С., Артюхин, О. И. Аппаратная составляющая интерактивных технологий образовательного назначения [Текст] / И. И. Клешина, М. С. Артюхина, О. И. Артюхин // Вестник Казанского государственного технологического университета. – 2014. – № 8.
6. Попова, Т. С. Обобщение и систематизация знаний учащихся в информационно-образовательной среде [Текст] / Т. С. Попова // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 2(39).

7. Пуркина, В. Ф., Раенко, Е. А. О преемственности в изучении комбинаторно-вероятностных, статистических понятий и методов [Текст] / В. Ф. Пуркина, Е. А. Раенко // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 2(39).

8. Сунгурова, Н. Л., Смирнова, Т. В. Психологическая готовность к обучению с использованием информационно-коммуникационных технологий [Текст] / Н. Л. Сунгурова, Т. В. Смирнова // Вестник государственного управления. – М., 2009. – № 18.

9. Санина, Е. И. Методические основы обобщения и систематизации знаний учащихся в процессе обучения математике в средней школе [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук / Е. И. Санина. – М., 2002.

10. Помелова, М. С. Интерактивные средства обучения в инновационной образовательной среде [Текст] / М. С. Помелова // Вестник МГОУ. Сер. Педагогика. – М., 2011. – № 4.

11. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли [Текст]: пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2011.

Bibliograficheskiy spisok

1. Artjuhina, M. S. Interaktivny sredstva obucheniya: teoriya i praktika primeneniya [Текст]: monografiya / M. S. Artjuhina. – Barnaul: IG «Si-press», 2014.

2. Arnol'd, V. A. Chto takoe matematika? [Текст] / V. A. Arnol'd. – 3-e izd., stereotip. – MCNMO, 2011.

3. Dorofeev, G. V., Sedova, E. A. Procentnye vychisleniya [Текст] / G. V. Dorofeev, E. A. Sedova. – М.: Drofa, 2003.

4. Dudareva, N. A., Unegova, T. A. Metodicheskie aspekty ispol'zovaniya metoda pri obuchenii matematike v

srednej shkole [Текст] / N. A. Dudareva, T. A. Unegova // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2014. – № 8.

5. Kleshnina, I. I. Artjuhina, M. S., Artjuhin, O. I. Apparatnaja sostavljajushhaja interaktivnyh tehnologij obrazovatel'nogo naznachenija [Текст] / I. I. Kleshnina, M. S. Artjuhina, O. I. Artjuhin // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. – 2014. – № 8.

6. Popova, T. S. Obobshhenie i sistematizacija znaniy uchashhihsja v informacionno-obrazovatel'noj srede [Текст] / T. S. Popova // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. – 2013. – № 2(39).

7. Purkina, V. F., Raenko, E. A. O preemstvennosti v izuchenii kombinatorno-verojatnostnyh, statisticheskikh ponjatij i metodov [Текст] / V. F. Purkina, E. A. Raenko // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. – 2013. – № 2(39).

8. Sungurova, N. L., Smirnova, T. V. Psihologicheskaja gotovnost' k obucheniju s ispol'zovaniem informacionno-kommunikacionnyh tehnologij [Текст] / N. L. Sungurova, T. V. Smirnova // Vestnik gosudarstvennogo upravlenija. – М., 2009. – № 18.

9. Sanina, E. I. Metodicheskie osnovy obobshhenija i sistematizacii znaniy uchashhihsja v processe obucheniya matematike v srednej shkole [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук / Е. И. Санина. – М., 2002.

10. Pomelova, M. S. Interaktivnye sredstva obucheniya v innovacionnoj obrazovatel'noj srede [Текст] / M. S. Pomelova // Vestnik MGOU. Ser. Pedagogika. – М., 2011. – № 4.

11. Formirovanie universal'nyh uchebnyh dejstvij v osnovnoj shkole: ot dejstvija k mysli [Текст]: posobie dlja uchitelja / pod red. A. G. Asmolova. – М.: Prosveshhenie, 2011.