МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ (ФИЛИАЛ)
ФГАОУВО «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»

Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях

Материалы II Международной научно-практической конференции
(3-9 июня 2019 г., г. Луганск)

Луганск
2019

УДК 37.016:51 (082)
ББК 22.1Я43
Т 33

Рецензенты:

Онопченко С.В. – доцент кафедры информационных технологий и систем ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», кандидат педагогических наук, доцент.

Горбенко Е.Е. – доцент кафедры физико-математических дисциплин ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

Стрелкина О.В. – учитель математики, ГОУ «Школа-гимназия № 30 имени Н.Т. Фесенко», учитель высшей категории, учитель методист.

Т 34 Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях : материалы II Международной заочной научно-практической конференции (3-9 июня, 2019 г., г. Луганск). – Луганск : Книта, 2019. – 212 с.

В сборнике представлены статьи молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, посвященные актуальным научно-методическим проблемам в сфере математического и педагогического образования в современных условиях.

Сборник предназначен для студентов, магистрантов, учителей и молодых ученых.

Под редакцией
коллектива авторов

Печатается по решению Научной комиссии
Луганского национального университета имени Тараса Шевченко
(протокол № 3 от 19.11.2019 г.)

УДК 37.016:51 (082)
ББК 22.1Р.Я43

СЕКЦИЯ 1
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

СЕКЦИЯ 2
РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕКЦИЯ 3
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ I-III УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ

СЕКЦИЯ 4
НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

СЕКЦИЯ 5
ИННОВАЦИОННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

СЕКЦИЯ 1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

РОЛЬ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОГО ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Алехина Галина Викторовна,
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Пиченикова Светлана Григорьевна,
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Интенсивные изменения, происходящие в социокультурном пространстве, затрагивают различные сферы деятельности человека, в том числе все уровни образовательных систем. Поэтому современная концепция развития высшего педагогического образования определяет его как «образование, которое обеспечивает готовность выпускника к трансляции культуры на основе межсубъектного обмена ценностями, знаниями, способами деятельности, опытом самореализации» [1].

В настоящее время отмечается дефицит развития культурологического осмысления ценностных ориентаций, поскольку у представителей молодого поколения, под воздействием Интернета, складывается фрагментарно-клиповое сознание, что мешает формированию целостной картины современного мира. Особенно актуальной является эта проблема в системе математического образования в силу изначально присущего ему технократизма, преимущественно научного контекста. Требования, предъявляемые к современным образовательным системам, порождают противоречие между общекультурным контекстом современного образования и научным контекстом подготовки учителя математики в рамках традиционной системы.

Изложение основного материала. Решение данного вопроса, согласно утверждению Т.С. Поляковой, связано с необходимостью «введения высшего педагогико-математического образования в контекст культуры и воспитание учителя математики как человека не только математической, но и общей культуры» [1].

Как отмечает Л.П. Буева, «в содержании, методах и формах образования произошел разрыв с единым культурным полем и традициями мировой и отечественной культуры <…>Понятие «образованный человек» становится синонимом понятия «информированный человек» и, оно разошлось с понятием «культурный человек» [1].

Согласно стратегии модернизации содержания высшего педагогического образования, «основным результатом деятельности образовательного учреждения должна стать не только система знаний, умений и навыков, но и набор ключевых компетентностей в интеллектуальной, гражданско-правовой, коммуникационной, информационной и прочих сферах» [2]. При этом в качестве одной из ведущих задач совершенствования высшего педагогического образования рассматривается концепция усиления социально-гуманитарной, ценностной ориентированности, обеспечения и расширения его социального и культурного контекста.

Вопросам роли культурологического образования в формировании профессиональной культуры будущего учителя, в том числе математики, уделяли внимание ученые педагоги, философы, математики: Е.В. Бережнова, Е.В. Бондаревская, А.П. Валицкая, И.Е. Видт, Л.С. Выготский, Л.Е. Князева, Б.И. Коротяев, С.В. Красникова, Г.К. Курыгина, И.Я. Лернер, И.А. Новик, Т.С. Полякова, Е.А. Попова, С.Л. Рубинштейн, М.Н. Скаткин, В.А. Сластенин, В.Д. Шадрико и др.

В организации образовательного процесса культурологический подход является одним из основных методологических подходов направленных на формирование профессиональной культуры будущего учителя математики.

В ходе исторического развития образование и культура дифференцировались как содержательно, так и организационно. Такое положение вещей при слабости интеграционных процессов обусловило их поляризацию и расслоение единого культурно-образовательного пространства. Разделение привело к тому, что образование стало отвечать за интеллектуальную сферу, а культура за производство и трансляцию духовных ценностей.

По мнению Н.Н. Моисеева, широта высшего образования «должна достигаться в первую очередь за счет объединения гуманитарного и естественнонаучного знания» [1], следствием чего является интеграция профессиональной и общекультурной подготовки в единстве с развитием личностных качеств будущих учителей математики, возвращение образованию общекультурного контекста.

Развитие профессиональной культуры будущего учителя математики является важной целью его культурологического личностно-ориентированного образования. Необходимость формирования ее ведущих компонентов (математической, педагогической, методологической, методической, духовной культуры), позволили определить основные группы целей личностно-ориентированного образования будущего учителя математики – образовательные, личностно-развивающие, профессионально-ориентирующие.

Современный учитель – это специалист, обладающий эстетической, коммуникативной и информационной культурой. Н.Н. Шевченко считает, что «принцип культуросообразности как гуманистически ориентированный принцип, определяет отношения между воспитанием и культурой – средой, питающей личность, а также между воспитанием и развитием личности как человека культуры» [3, с. 11].

Обучение будущих учителей математики, основанное на культурологическом подходе к его содержанию и организации, поможет преодолеть существующие сегодня диспропорции в математическом образовании между интеграцией и предметной дифференциацией учебного материала, технологизацией образовательного процесса и сохранением традиционных методов обучения.

У будущего учителя математики должна быть сформирована единая система представлений, включающая общий понятийно-терминологический аппарат и общие методы познания окружающей действительности, являющиеся сквозными для всех наук и тот компонент, который отражает специфику понятий и методов каждой науки. В решении этой задачи должны принимать участие все блоки дисциплин. Каждая учебная дисциплина, как естественнонаучная, так и гуманитарная, в частности культурология, вносит свой вклад в формирование научной обобщенной картины мира.

По определению А.А. Радугина, «культурология может изучать любой предмет, любое явление при условии, что она обнаруживает в нем смысловое содержание, реализацию творческого человеческого духа» [4, с. 24]. Таким образом, при культурологическом подходе развитие математики тоже должно изучаться с точки зрения ее гуманитарной и гуманистической направленности.

При изучении дисциплины культурология, целесообразно акцентировать внимание будущих учителей математики не только на этапы развития человеческой культуры, но и на то, как эти этапы влияли на развитие математики.

Академик А.Н. Колмогоров дает историческую периодизацию развития математики: зарождение математики; период элементарной математики; период создания математики переменных величин; период современной математики. Они отличаются рядом характерных особенностей математики: важнейших методов, идей, результатов. При культурологическом подходе важно установить культурологические характеристики различных периодов развития математики. Представляет также интерес изучение соотношения между формами культуры в разные эпохи ее развития и составом математики [5, с. 43].

О.В. Витченко выделяет три модуля функционирующие на трех уровнях:

– содержательно-теоретическом: формируется система знаний об основных этапах развития математики, особенностях ее развития как науки на каждом из них, о крупнейших математических достижениях, о видных ученых-математиках, их вклад в науку;

– общекультурном: формируется система знаний о мировоззренческих, теоретико-познавательных, социально-культурных основаниях математики, о месте и роли математики в истории развития других наук, в мировой культуре, в современной цивилизации;

– профессиональном: формируется система знаний о возможных формах и средствах школьного математического образования, включающая ясное представление будущими учителями целей и возможностей обучения [6, с. 9].

Таким образом, можно рассматривать культурологический подход как методологическое основание в организации процесса профессиональной подготовки будущего учителя математики.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Резюмируя вышеизложенное, отметим, что культурологический личностно-ориентированный подход в образовании педагогов-математиков способствует появлению в школах квалифицированных, хорошо подготовленных кадров, являющихся не только профессионалами в своей предметной сфере, но и носителями высокой педагогической культуры.

Список использованной литературы:

1.Белик Е.В. Теория и методика реализации общекультурного потенциала математического анализа в процессе подготовки бакалавров физико-математического образования [Электронный ресурс] / Е.В. Белик. – Режим доступа: ttps://www.dissercat.com/content/teoriya-i-metodika-realizatsii-obshchekulturnogo-potentsiala-matematicheskogo-analiza-v-prot

2. Горчакова А.В. Предметная подготовка учителя математики в условиях гуманитаризации образования : дис. … канд. пед. наук [Электронный ресурс] / А.В. Горчакова. – Режим доступа: dslib.net/teoria-vospitania/predmetnaja-podgotovka-uchitelja-matematiki-v-uslovijah-gumanitarizacii-obrazovanija.html

3. Шевченко Н.Н. Культурологический аспект профессиональной подготовки учителя в художественно-эстетической образовательной среде педагогического вуза: монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing / Германия. – 2013. – 168с.

4. Культурология : учебное пособие / Сост. и отв. ред. А.А. Радугин. – М. : Центр, 1998. – 304 с.

5. Филинова О.Е. Математика в истории мировой культуры : учебное пособие / О.Е. Филинова. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 224 с.

6. Витченко О.В. Основные функции культурологического личностно ориентированного образования учителя математики в педагогическом колледже // Развитие личности в образовательных системах Южно-Российского региона: Тез. докл. XIII годичного собрания ЮО РАО и XXV региональных психолого-педагогических чтений Юга России. Часть III. – Ростов н/Д: РГПУ, 2006.

НАРОДНЫЕ ОРНАМЕНТЫ КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОМЕТРИЯ» В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Бубнова Антонина Ананьевна,
старший преподаватель,
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» (филиал) в г. Ялте

Актуальность и постановка проблемы. Математика – это одна из основных дисциплин, по которой обучающиеся сдают Единый государственный экзамен, чтобы получить аттестат. Геометрия – это самый сложный раздел математики, который требует особых методических усилий со стороны педагогов. В школе обучающиеся могут изучать через орнамент виды геометрических фигур и их свойства. Так ученикам прививается интерес к предмету «Геометрия», а также к народному декоративно-прикладному искусству. Обучающиеся овладевают навыками самостоятельной и исследовательской работы. Поэтому при подготовке будущего учителя математики необходимо уделить внимание методическим особенностям использования геометрических орнаментов на разных этапах изучения геометрии в школе.

Изложение основного материала. Работа посвящена разнообразным орнаментам, которые создаются не только природой, но и точной геометрией.

Геометрия занимает важное место в практической деятельности архитекторов, технологов ткани и народных промыслов других мастеров-орнаментистов. Они хорошо владеют построениями, измерениями и геометрическими доказательствами. Геометрия очищает и совершенствует человеческий ум, прививает навыки к самостоятельной работе постоянно на протяжении всех лет обучения в школе.

Орнамент (от лат. ornamentum – украшение) – узор, составленный из ритмически чередующихся элементов реального мира, а также геометрических форм.

Применение орнамента как декоративного оформления изделий, необходимых людям в быту и практической деятельности, составляет основу декоративно-прикладного искусства. Без использования орнамента невозможно представить себе изделия художественных промыслов, керамики, текстиля. Орнамент отличается чрезвычайно разнообразными узорами, характер которых зависит как от природных условий, так и от национальных образов, представлений, обычаев и т. п. [1, с 18].

Виды орнамента:

1. Геометрический;
2. Растительный;
3. Зооморфный;
4. Антропоморфный;
5. Геральдический;
6. Шрифтовой;
7. Плетёный.

К геометрическим орнаментам относятся орнаменты, мотивы которых состоят из различных геометрических фигур: линии и их комбинаций, овал, прямоугольник, треугольник, точка, ромб, ломанные зигзагообразные линии.

В природе геометрических форм не существует. Геометрическая правильность – достижение человеческого разума, способ абстрагирования. Любые геометрически правильные формы выглядят механическими. [2, с 33].

Но первоосновой почти любой геометрической формы является реально существующая форма, до пределов обобщенная и упрощенная. Один из основных путей создания геометрического орнамента – это постепенное упрощение и схематизация мотивов, которые изначально имели изобразительный характер (рис 1).

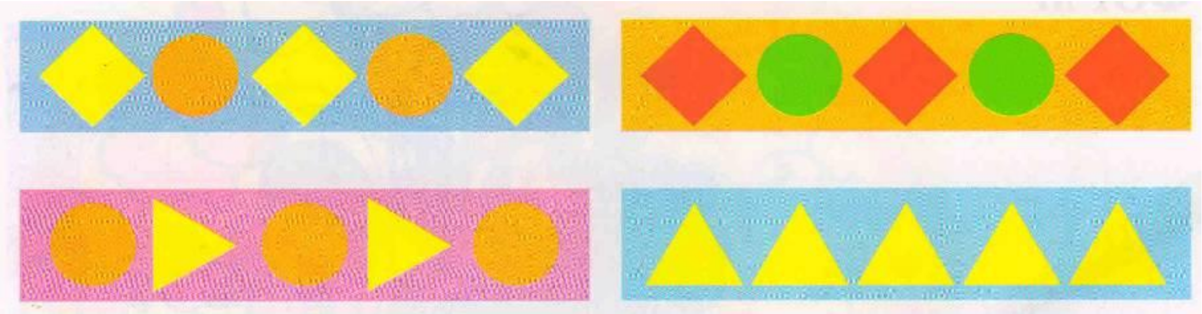


Рисунок 1

На уроках геометрии обучающимся возможно дать следующую практическую работу. Нарисуйте красивый ковер с геометрическим орнаментом. А по рисунку на слайде задать вопросы:

1. Из каких геометрических фигур составлены орнаменты?

2. Какой орнамент тебе особенно понравился? Почему?

Каждая эпоха, каждая национальная культура выработала свою систему орнамента – узоры, мотивы, формы, расположения на рушниках, керамике, в архитектуре. По орнаменту можно определить, к какому времени и к какой стране относится или то или иное произведения искусства.

Особо интересно проводить интегрированные уроки, например урок геометрии и истории. На таких уроках обучающиеся знакомятся с народным творчеством: вышивка, архитектура, народно-прикладное искусство народов проживающих в родном крае. В Крыму предлагаются темы по изучению традиций русского, украинского народов, а также истории крымских татар.

Для русского орнамента характерны как геометрические и растительные формы, так и изображения птиц, зверей, фантастических животных и человеческих фигур. Ярче всего русский орнамент выражен в резьбе по дереву и вышивке. В плоском орнаменте чаще всего встречаются такие мотивы как плетенка – разного вида переплетения полосок типа лент, ремней, стеблей цветов. Сказочная птица, горделивый конек, женская фигура, диковинное дерево, лучистые круги... [3, с 22].Кто и когда придумал подобные образы, передаваемые из века в век? Что они означают? (рис. 2) Такие вопросы можно задавать обучающимся на уроках?

Рисунок 2

Берегиня – символ распространенный по всей Украине. Это – дерево жизни, Мать-природа, женщина-мать, которая дарит миру ребенка (рис. 3).

Рисунок 3

Рисунок 4

Крымскотатарское декоративное искусство отличается и завораживает своей красотой, выразительностью и сдержанностью (рис. 4). У крымских татар существует интересный обряд дарить девушке-невесте в день свадьбы пояс ("къушакъ"). Замужние женщины носили "йыпышлы-къушакъ" – пояс филигранной работы с массивной серебряной бляхой, девушки носили "лакъшеван къушакъ", более нежный, изящный, реже – пояса, украшенные драгоценными камнями. Ювелирные украшения, как неотъемлемую часть костюма, носили обязательно. Пояс, помимо декоративного значения, выполнял и роль оберега – своеобразного разделения на духовную и физическую часть, а также нес защитную функцию энергетического центра жизненных сил (рис 5).

Рисунок 5

Один из символов, которые часто встречаются, на вышивке и орнаменте "марама" – главных покрывалах и "учкъъурах" – поясах из широкой шерстяной ткани – "дерево жизни". Этот символ встречается у многих народов – на украинских, белорусских полотенцах, русских полотенцах, болгарских пешкариках. Древо жизни – древо познание, бессмертие, а также место пребывания богов и душ умерших. Дорога, путь, посредник, между двумя мирами, средство пути в мир предков и возвращение на землю – крона дерева, что уходит в небо.

Сочетания прошлого, настоящего и будущего: корни древа уходят в землю (прошлое), ствол между небом и землей, и крона уходящая вверх (будущее). Это говорит о том, что крымскотатарский народ не находился в отрыве от общечеловеческих знаний, общих знаний природы, знаний тонкостей человеческой души, магии творчества. [4, с. 81].

Изучая орнамент любой из народов, можно глубже узнать его историю, традиции, мировоззрение. Восхищаясь рукотворной красотой орнаментов, воплощенных в предметах декоративно – прикладного искусства – коврах, гобеленах, вышивке, – я задумалась о роли геометрии в создании этих произведений. Стало понятно, что важное место в орнаментальном искусстве занимает не только талант мастера, но и его геометрические знания и умения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Дисциплина «Геометрия» требует от учителя применение новых технологий проведения урока. Изучать народный орнамент на уроках геометрии – это давать возможность обучающимся увидеть практическую значимость математики. В перспективе планируется более детальное рассмотрение использования геометрических орнаментов и узоров при изучении геометрии в школе.

Список использованной литературы:

1. Буткевич Л.М. История орнамента / Л.М. Буткевич – М. : ВЛАДОС, 2009. – 267 с.

2. Ворончихин Н.С., Емшанова Н.А. Орнаменты. Стили. Мотивы – Ижевск.: Удмуртский университет, 2009. – 90 с.

3. Земляков А. Орнаменты // Квант. – 1977. – № 3.

4. Лоренц Н.Ф. Орнамент всех времен и стилей, в. 1–8, СПБ, 1898–99.

ПРИКЛАДНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

Дзундза Алла Ивановна,
доктор педагогических наук, профессор,
ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, г. Донецк
Цапов Вадим Александрович,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, г. Донецк
Чудина Екатерина Юрьевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры», г. Макеевка

Актуальность и постановка проблемы. В государственном образовательном стандарте МОН ДНР высшего профессионального образования по направлению подготовки «Педагогическое образование» указывается, что выпускники должны обладать определенными общекультурными компетенциями. В том числе называются такие компетенции, как способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения; способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции; способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве способность к самоорганизации и самообразованию и др.

Прикладная направленность является, на наш взгляд, важнейшим средством актуализации общекультурного потенциала математического образования. Это предполагает ориентацию содержания обучения на освоение математической теории в процессе решения задач практического содержания, на формирование у студентов прочных навыков самостоятельной деятельности, связанных, в частности, с выполнением тождественных преобразований, вычислений производных, интегралов, определителей и др., расчетно-графических работ, использование справочной литературы, на воспитание устойчивого интереса к предмету, привитие универсально-трудовых навыков планирования и рационализации своей деятельности.

Изложение основного материала. Задачи практического, например, социально-экономического содержания являются одним из эффективных средств достижения прикладной направленности обучения математике. Под задачей социально-экономического содержания понимается задача с практическим смыслом, в которой определенным образом участвуют описание экономических отношений или присутствуют экономические понятия. Решение задачи предполагает вначале формулировку условия математическим языком. В процессе этого фабула задачи раскрывает возможности применения математики к окружающей социально-экономической действительности, в смежных дисциплинах, знакомит с ее использованием в экономике современного производства, при анализе финансовых потоков, в страховой сфере, в схемах потребления товаров и услуг, при исследовании сложных операций [2, с. 95].

Следовательно, формирование общекультурных компетенций будущего учителя базируется в значительной степени на углублении и расширении системы общекультурных социо-экономических понятий, фактов, категорий, особенностей управленческих задач и способов их решения, которые гармонично сочетают методы экономико-математического моделирования с основными законами рыночного хозяйствования, формами активизации производственных процессов, организационными принципами современной перестройки производственных структур, управления и тому подобное. Здесь имеется в виду и включение в содержание учебных задач экономических понятий, фактов, категорий с последующим обсуждением их особенностей, глубинных свойств, и обращение к историческим фактам, на которые опирается математическое знание, и включение в тематику научно-исследовательской работы студентов соответствующих тем, разделов экономических теорий, исследование которых естественно требует применения методов экономико-математического моделирования [4, с. 153].

Математика настолько глубоко проникает в ткань экономической науки, что часто бывает сложно отделить социально-экономические знания от математических. Поэтому наиболее правильно говорить даже не просто о применении математики в социально-экономической науке, а о процессе взаимодействия социально-экономической и математической наук, что поднимает социально-экономическую науку на качественно новый уровень [1, с. 12].

Без математики сейчас невозможно формулирование многих важных социально-экономических понятий и тем более исследование закономерных взаимосвязей между этими понятиями. Ряд важных экономических показателей является результатом экономической интерпретации абстрактных математических понятий. Например, показатели эффективности производственных ресурсов и полезных эффектов потребительских благ опираются на понятие частных производных и множителей Лагранжа, коэффициенты полных затрат продукции соответствуют элементам обратной матрицы и т.д.

Разделы высшей математики имеют прямой выход в экономическую науку. Большой материал для приложений в экономике дает дифференциальное исчисление: исследование производственных функций, предельные издержки производства, максимальный спрос на товар и соответствующий ему уровень цен, эластичность, или, иначе говоря, зависимость спроса на товар от цены товара.

Однако, до сих пор математические дисциплины зачастую не были связаны с социально-экономическими и использование экономических приложений многих математических понятий зависело исключительно от инициативы педагога. Предметы математического цикла позволяют показать тесную связь математики и экономики, продемонстрировать элементы математического моделирования при решении социально-экономических задач. Не является исключением и тема, посвященная приложениям определенного интеграла в других областях знаний.

Как известно, начало интегральному исчислению положили задачи на вычисление площадей плоских фигур, поверхностей и объемов тел различной формы, а также задачи на нахождение длины пути с неравномерным движением.

Традиционно практическое применение интеграла так и иллюстрируется вычислением площадей различных фигур, нахождением объемов геометрических тел и некоторых приложений в физике и технике. При этом роль интеграла в моделировании социально-экономических процессов не рассматривается. Вместе с тем, интегральное исчисление дает богатый математический аппарат для моделирования и исследования процессов, происходящих в экономике [3, с. 51].

Даже если обратиться к задаче, приводящей к понятию определенного интеграла и описанию его геометрического смысла – к задаче о вычислении площади криволинейной трапеции, то и на этом примере можно активно использовать экономическую интерпретацию. В этом случае функция $y = f\ \ x$ описывает изменение производительности некоторого производства со временем, а интегральные суммы интерпретируются как приближенное значение объема произведенной продукции за фиксированный промежуток времени.

Остановимся на нескольких примерах актуализации общекультурного социально-экономического содержания математического образования при изложении основ интегрального исчисления.

Исследуя кривую Лоренца – зависимость процента доходов от процента населения, которые их имеет, мы можем оценить степень неравенства в распределении доходов (рис. 1).

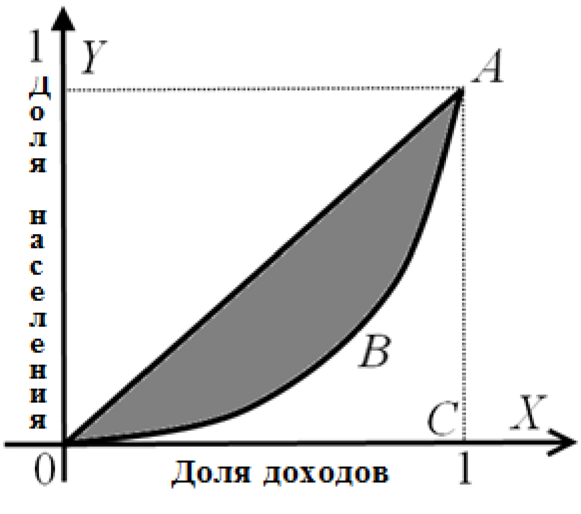


Рисунок 1 - Кривая Лоренца

При равномерном распределении доходов кривая Лоренца вырождается в прямую - биссектрису ОА, поэтому площадь фигуры ОАВ между биссектрисой ОА и кривой Лоренца, если взять ее отношение к площади треугольника ОАС (коэффициент Джини), характеризует степень неравенства в распределении доходов.

Пример. По данным исследований в распределении доходов в одной из стран кривая Лоренца ОВА может быть описана уравнением $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$, где x – доля населения, y – доля доходов населения. Вычислить коэффициент Джини.

Решение. Очевидно, коэффициент Джини равен

$$k = \frac{S_{OAB}}{S_{OAC}} = 1 - \frac{S_{OBAC}}{S_{OAC}} = 1 - 2S_{OBAC}, \text{ так как } S_{OAC} = \frac{1}{2}.$$

С другой стороны S_{OBAC} вычисляется с помощью определенного интеграла

$$S_{OBAC} = \int_0^1 (1 - \sqrt{1 - x^2})dx = \int_0^1 dx - \int_0^1 \sqrt{1 - x^2}dx = 1 - \int_0^1 \sqrt{1 - x^2}dx.$$

Поэтому $k = 1 - 2\left(1 - \int_0^1 \sqrt{1 - x^2}dx\right) = 2\int_0^1 \sqrt{1 - x^2}dx - 1.$ Пользуясь геометрическим смыслом интеграла $\int_0^1 \sqrt{1 - x^2}dx$, получим площадь четверти единичного круга. Следовательно $\int_0^1 \sqrt{1 - x^2}dx = \frac{\pi}{4}$. Таким образом, коэффициент Джини $k = 2\frac{\pi}{4} - 1 = \frac{\pi}{2} - 1 \approx 0,57$. Это достаточно высокое значение k показывает существенно неравномерное распределение доходов среди населения в рассматриваемой стране.

Определение первоначальной суммы финансовых средств по их конечной величине, полученной через время t (лет) при годовом проценте (процентной ставке) p, называется дисконтированием. Такие задачи встречаются при вычислении экономической эффективности капитальных вложений.

Пусть K_t – конечная сумма, полученная через t лет, и K – дисконтированная (начальная) сумма, которую в финансовом анализе называют также современной суммой. Если проценты простые, то $K_t = K(1 + it)$, где $i = \frac{p}{100}$ – удельная процентная ставка. Тогда $K = \frac{K_t}{(1 + it)}$.

В случае сложных процентов $K_t = K(1 + it)^t$ и поэтому, $K = \frac{K_t}{(1 + i)^t}$.

Пусть поступающий доход ежегодно меняется во времени и описывается функцией $f(t)$ и при удельной норме процента, равной i, процент начисляется непрерывно. Можно показать, что в этом случае дисконтированный доход K за время T вычисляется по формуле:

$$K = \int_0^T f(t) e^{-it} dt \ .$$

Такие интегралы вычисляются методом интегрирования по частям, а потому эти задачи можно использовать в курсе математического анализа.

Пример. Вычислить дисконтированный доход за три года при процентной ставке 8%, если начальные (базовые) капиталовложения составили 10 тыс. и намечается ежегодное увеличение капиталовложения на 1 тыс.

Решение. Очевидно, что капиталовложение задается функцией $f(t) = 10 + 1t = 10 + t$. Тогда дисконтированная сумма капиталовложений будет равняться $K = \int_0^3 (10 + t) e^{-0,08t} dt$.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Анализ научно-педагогической литературы и наш практический опыт позволяет утверждать, что условиями обеспечения прикладной направленности математического образования в современной высшей школе являются: применение формальной логики решения прикладных профессионально-ориентированных задач; алгоритмизация подходов к решению задач (планирование последовательности действий для достижения цели, а также решение широкого круга задач, для которых ответом является не число или утверждение, а описание последовательности действий); системный подход (рассмотрение сложных объектов в виде набора простых составных частей, каждая из которых выполняет свою роль для функционирования объекта в целом) объектно-ориентированный подход (умение структурировать предметную сферу, объединять отдельные объекты в группу, выделять их общие признаки и действия, выполняемые над этими объектами). Включение прикладных задач в содержание математического образования может внести значительный вклад в развитие общей культуры, расширение сферы взаимодействия молодежи с окружающим миром.

Список использованной литературы:

1. **Дзундза А.И.** Потенциал математического образования в формировании личности представителей цифрового поколения / А.И. Дзундза, В.А. Цапов // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. –2014. – № 2 (83). – С.11-16.

2. **Цапов В.А.** Практические аспекты формирования мировоззрения будущих учителей математики: учеб.-метод. пособие для студентов по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование / В. А. Цапов. – Донецк, ДонНУ, 2016. – 241 с.

3. **Цапов В.А.** Прикладные математические задачи как средство повышения экономической культуры учащихся / В.А. Цапов // Дидактика

математики: проблемы и исследования. – Донецк: Фирма ТЕАН, 2016. – Вып. 44. – С. 49-53.

4. **Хинчин А.Я.** О воспитательном эффекте уроков математики // Педагогические статьи: вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами / А. Я. Хинчин; под ред. и с предисл. Б. В. Гнеденко; заключ. ст. А. И. Маркушевича и Б. В. Гнеденко. – 3-е изд. – Москва, КомКнига, 2013. – С. 128-160.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПРЕДМЕТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖАХ

Собко Ольга Васильевна,
аспирант 3-го курса
специальности 13.00.01 Общая педагогика,
история педагогики и образования,
ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, г. Донецк
Дзундза Алла Ивановна,
доктор педагогических наук, профессор,
ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, г. Донецк
Цапова Светлана Григорьевна,
учитель МОУ «Технический лицей города Донецка», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Являясь элементом общечеловеческой культуры, математическое образование является необходимой составной частью среднего профессионального образования и основой для профессиональной подготовки будущих учителей начальных классов. Подготовка специалистов среднего звена по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах [1] невозможна без фундаментального математического образования. Цикл математических дисциплин в педагогических колледжах должен, прежде всего, способствовать становлению общей культуры студента, формировать представление о математике как форме описания и методе познания действительности. Он должен строиться на основе широкого использования возможностей образного мышления студентов. Будущим учителям начальных классов в первую очередь необходимо овладеть общей математической культурой, сформировать диалектико-материалистическое мировоззрение, выработать так называемый математический стиль мышления, то есть умение классифицировать объекты, открывать закономерности, устанавливая связи между разнородными на первый взгляд явлениями, умение принимать решения, аргументировать утверждения, развивать абстрактное мышление, творческое воображение, пространственные представления. Следовательно, целью изучения предметов математического цикла является понимание значения математики в изучении окружающего мира, овладение логическим мышлением; готовностью рационально использовать методы формирования у детей умений и навыков устного и письменного счета, измерений, решение учебных и практических задач; развития у детей логического мышления, творческих способностей. При формировании готовности студентов педагогических колледжей к организации обучения необходимо предусматривать элементы применения математики, связанные с переходом от реальной ситуации к математической модели. На этом этапе применения математики требуется умение выделять существенные стороны исследуемой проблемы, анализировать полноту имеющихся данных, знакомство с разными языками описания реальных явлений, умение находить для исходных понятий необходимые математические эквиваленты, записывать признаки явлений на языке математики.

Изложение основного материала. Предметы математического цикла в педагогических колледжах представлены следующими учебными дисциплинами и педагогическими практиками: математика (общеобразовательный цикл, изучается в 1 и 2 семестрах), математика (математический и общий естественнонаучный учебный цикл, изучается в 3 и 4 семестрах), теоретические основы начального курса математики с методикой преподавания (междисциплинарный курс профессионального цикла, изучается в 3, 4 и 5 семестрах), производственная практика (4 пробных урока по математике в начальной школе, проводятся в 6 и 7 семестрах), преддипломная практика (16 уроков по математике в начальной школе, проводятся в 8 семестре). Вышеперечисленным учебным дисциплинам должны быть присущи следующие характерные черты: непрерывность изучения и применения математических методов решения поставленных задач; фундаментальность математической подготовки; профессиональная направленность циклов.

Изучение математики как общеобразовательного цикла в средних профессиональных образовательных учреждениях педагогической направленности решает две основные задачи:

1) обеспечение общеобразовательного уровня математической подготовки студентов;
2) математическое обеспечение специальной подготовки, т.е. выработка умений по математике, необходимых для изучения профессиональных дисциплин [2, 3].

Эти два аспекта математического образования должны найти отражение в содержании предмета, перечне формируемых умений и навыков, характере упражнений и задач предмета, порядке изложения тем и вопросов. При решении этих задач все это должно реализовываться с единой точки зрения. Другими словами, курс математики в педагогических колледжах не должен строиться механическим добавлением к курсу основного общего образования математики новых тем и вопросов. Необходимо изменить методический подход: изменение уровня изложения, применение новых мотивировок, иллюстраций, приведение примеров реальных явлений, процессов, используемых для формирования изучаемых понятий и фактов, изменение системы упражнений и задач.

Рассмотрим краткую характеристику и особенности изучения некоторых содержательных линий в условиях изучения математики в педагогических колледжах с точки зрения систематизации и структурирования учебного материала.

Функция является важнейшей математической моделью связи между величинами в окружающем мире. Поэтому следует уделить особое внимание формированию этого фундаментального понятия. Одной из основных целей изучения тем «Функции», «Степенная, показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции» является развитие графической культуры студентов. Речь идет, прежде всего, о «чтении графиков», т.е. об установлении свойств функций по их графикам. Если график описывает изменение некоторой величины, то его чтение дает возможность проанализировать свойства этой величины. Умение читать графики часто требуется в практических задачах. Например, необходимо по графику изменения величины уметь определять моменты времени, в которые эта величина принимает заданные или наибольшее, наименьшее значения, сравнивать с другой величиной, прогнозировать поведение величины «в будущем» и т.д. Для формирования таких навыков требуется научить студентов по графику функции устанавливать ее непрерывность, точки разрыва, промежутки возрастания и убывания, знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность. Функции, заданные таблично, мало встречаются как в учебных пособиях по математике, так и в практике преподавания этого предмета. Вместе с тем этот способ задания функций широко используется при изучении начального курса математики. Рассматриваемые темы предоставляют богатые возможности для закрепления и совершенствования устных вычислительных навыков. Одним из основных таких навыков студентов на данном этапе является навык вычисления значений выражений. При этом необходимо обратить внимание на расширение запаса рассматриваемых выражений в связи с увеличением числа изученных функций; обеспечение точности производимых вычислений; рационализацию вычислений.

Опыт работы показывает, что при изучении функций, их свойств, понятий и непрерывности возникают определенные трудности, связанные с попыткой дать строгие определения понятий и доказательства теорем. В педагогических заведениях этого не требуется. Поэтому широкое привлечение интуитивных, наглядно-графических представлений, отказ от излишней формализации при изучении рассматриваемых тем является характерной методической особенностью преподавания. Речь идет о систематическом применении во взаимосвязи графиков, вычислений при формировании понятий, выдвижении гипотез, их проверки. Акцент должен быть сделан на элементы моделирования реальных процессов с помощью функций, их графиков и свойств, интерпретации полученных результатов на языке исходной задачи. Прежде всего, в представлении студентов характер физического процесса должен ассоциироваться с соответствующей функцией, ее графиком и свойствами.

Для студентов педагогических специальностей наиболее важна тема «Тригонометрические функции». Усиление внимания к этой теме возможно за счет снижения требований к запоминанию большого числа формул, решению многочисленных задач на тождественные преобразования и отысканию корней тригонометрических уравнений. Студенты должны четко знать свойства и графики основных тригонометрических функций, уметь выполнять простейшие преобразования этих графиков.

Решение уравнений, неравенств, их систем должно пронизывать весь курс математики. Одной из основных задач курса математики в педагогических колледжах является выработка навыков решения уравнений, неравенств и их систем. Дело в том, что уравнения, неравенства, системы являются важнейшими типами математических моделей реальных явлений. Это обстоятельство и должно определять типы и методы решений уравнений, неравенств, систем, рассматриваемых в педагогических колледжах. Нецелесообразно заниматься решением усложненных примеров и отработкой искусственных приемов. Большинство из них не находят дальнейшего применения при изучении как математики, так и других предметах математического цикла. Отказ от решения типов уравнений, не используемых в дальнейшем, является одним из эффективных путей разгрузки студентов.

В начале изучения математики необходимо систематизировать знания и умения студентов по решению простейших уравнений, неравенств и их систем с одной и двумя переменными (линейных, квадратных с одной переменной, систем линейных уравнений с двумя переменными). Далее, класс рассматриваемых уравнений и неравенств расширяется за счет расширения запаса изученных функций (показательные, логарифмические, тригонометрические). Систематизацию как типов, так и методов решения уравнений, неравенств, систем целесообразно осуществить с помощью составления определенных видов графической наглядности. Такой подход к изучению уравнений, неравенств, систем обеспечивает возможность дальнейшего использования навыков решения уравнений и неравенств как в курсе математики, так и в других предметах математического цикла.

Выработка навыков графического решения уравнений, неравенств и их систем является важной задачей в преподавании математики. Во-первых, применение графического метода существенно расширяет класс уравнений, которые можно рассматривать на занятиях. Во-вторых, систематическое обращение к этому методу способствует развитию графической культуры студентов. Пользуясь графическим методом, можно, например, разъяснить, что показательная функция e^x растет быстрее, чем степенная x^2.

Развитие навыков чтения и построения графиков является одной из важных целей изучения темы «Производная и ее приложения». Сформированные ранее навыки чтения графиков необходимо в этой теме дополнить умениями описывать по графику изменения скорости движения тела, характер зависимости его пути от времени, особенности изменения силы, действующей на это тело, и т.д. Другими словами, требуется развить навыки построения эскиза графика производной по графику функции и наоборот. Построение графиков с помощью производной является иллюстрацией эффективности методов дифференциального исчисления. Это одна из причин тщательного рассмотрения этого вопроса в курсе математики педагогических заведений.

Анализ учебной литературы [4, 5] показывает, что значимость темы «Интеграл и его применение» связана, прежде всего, с применением понятия интеграла для моделирования многих важных процессов. Речь идет о «суммировании» бесконечно малых элементов (например, для определения массы по ее плотности), восстановлении функции по ее производной и начальным условиям (нахождение законов движения по скорости и ускорению).

В практической деятельности человека исследование многих явлений невозможно без изучения и количественной оценки влияния случайного. В связи с этим подготовка современного специалиста среднего звена, должна включать формирование вероятностно-статистического мышления, навыков построения простейших математических моделей, учитывающих влияние случая. Этой цели служит тема «Элементы теории вероятностей» в курсе математики. Для ряда техникумов, особенно для экономических специальностей, вероятностный и статистический анализ различных процессов имеет важное прикладное значение. Для будущих учителей начальной школы гораздо более важно сформировать на мировоззренческом уровне само понятие о случайном событии и его вероятности, о вероятностном подходе к изучению различных явлений. В этом и во многих других случаях для студентов не столь важно овладение навыками решения прикладных задач и техникой тождественных преобразований, сколько глубокое понимание природы основных математических понятий и многообразия связей их с окружающим миром, т.е. создание необходимого запаса математических моделей. Чтобы получаемые по этой теме знания и навыки носили практическую направленность, следует уделить особое внимание статистической интерпретации основных понятий и фактов. В частности, целесообразно параллельно изучать вероятность и относительную частоту события, распределение случайной величины и выборочное распределение, математическое ожидание и выборочное среднее и т.д.

Общепризнано, что изучение стереометрии является фундаментом для развития пространственных представлений студентов. Одной из особенностей преподавания стереометрии в колледжах педагогической направленности является разумное сочетание словесных, наглядных и практических методов. Программой [3] предусмотрено, что векторы и координаты в пространстве излагаются после рассмотрения параллельности и перпендикулярности. Это позволяет при изучении основных понятий и фактов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей, отдать предпочтение синтетическому, наглядно-геометрическому изложению, а затем использовать векторы и координаты для углубления и расширения знаний студентов по теме «Прямые и плоскости в пространстве». Указанный подход к изучению стереометрии сохраняет логические связи между указанными вопросами. Ведь для изучения понятия вектора в пространстве и его свойств используется параллельность прямых и плоскостей, для введения координат в пространстве – перпендикулярность прямой и плоскости, плоскостей и т.д.

Особенно важно уделить должное внимание реализации межпредметных связей математики с другими математическими дисциплинами, шире применять графическую наглядность, чаще обращаться к интуиции студентов, их творческому воображению.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Обобщая вышесказанное, заметим, что преподавателю математики учебных заведений педагогического профиля необходимо учитывать особенности изучения основных содержательных линий предметов математического цикла, что актуализирует следующие цели математического образования:

- понимание роли и места математики в обществе, универсальности ее методов, применяющихся не только в науке и производстве, но и в общественной деятельности, в культуре и в искусстве;
- представление о математическом моделировании как об основном способе исследования при помощи математики различных процессов и явлений, умение использовать математические модели в своей профессиональной деятельности;
- понимание сущности функциональной зависимости как математической модели реальных связей между различными величинами;
- умение графически изображать зависимость между величинами и «читать» графики;
- умение размышлять над решением различных задач и использовать методы, часто применяемые в математике: метод аналогий, сведение к частной задаче, дедукцию и индуктивный метод, «правдоподобных рассуждений», наглядное изображение, перебор вариантов, конструирование и т. д.;
- умение логично мыслить и рассуждать, аргументировать свои утверждения, точно и кратно выражать свои мысли;
- умение «узнавать» в реальных конструкциях изученные в математике геометрические объекты.

Список использованной литературы:

1. **Государственный** образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 29 сентября 2015 г. № 590.
2. **Алгебра** и начала математического анализа: 10-11 кл.: базовый, профильный уровни: примерная программа среднего общего образования для общеобразоват. организаций Донецкой Народной Республики / сост. Скафа Е.И., Федченко Л.Я., Полищук И.В. – 3-е издание, доработанное. – ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО». – Донецк: Истоки, 2018. – 40 с.
3. **Геометрия: 10-11 кл.:** базовый, профильный уровни: примерная программа среднего общего образования для общеобразоват. организаций / сост. Коваленко Н.В., Федченко Л.Я., Полищук И.В. – 3-е издание, доработанное. – ГОУДПО «Донецкий РИДПО». – Донецк : Истоки, 2018. – 25 с.
4. **Методика** обучения математике в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Н.С. Подходова [и др.]; под редакцией

Н.С. Подходовой, В.И. Снегуровой. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 274 с.

5. **Методика** обучения математике в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Н. С. Подходова [и др.]; под редакцией Н.С Подходовой, В.И. Снегуровой. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 299 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Овчинникова Марина Викторовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта

Актуальность и постановка проблемы. Как справедливо отмечено в Концепции развития математического образования в Российской Федерации «выбор содержания математического образования на всех уровнях образования продолжает устаревать и остается формальным и оторванным от жизни, нарушена его преемственность между уровнями образования» [2]. Одним из направлений разрешения этой проблемы, на наш взгляд, является обеспечение активного применения практико-ориентированного обучения математике на всех этапах непрерывного образования от дошкольного этапа до обучения в высшей школе.

Изложение основного материала. Теоретические и методические основы практико-ориентированного образования становятся предметом исследования современных педагогов, дидактов, методистов. В этих исследованиях данное понятие имеет различные названия и конкретную направленность в зависимости от образовательной ступени и специализации: практическая ориентация, профильность, профессиональная направленность, профессионально-ориентированное обучение, политехнизация, прикладная направленность и т.д.. Чаще данное понятие связывается с профессиональной подготовкой специалистов в учреждениях СПО или вузе, и традиционно учитывает специфику избранной обучающимися профессии.

В педагогике также исследована дидактическая категория практико-ориентированный подход в обучении, которая рассматривается как целенаправленность образовательного процесса на конечный продукт обучения, например сумму профессиональных компетенций, опыт практических действий в рамках конкретной специальности и др. [4].

В профессиональной подготовке по направлениям 44.03.01 «Педагогическое образование», направленность «Математика» и 44.04.01 «Педагогическое образование», магистерская программа «Математика в профессиональном образовании» в ГПА КФУ мы опираемся на основные принципы профессионально-педагогической направленности А.Г. Мордковича [3], и на модель методической системы подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе, разработанную и апробированную М.В. Егуповой [1].

Отметим, что будущий учитель математики и преподаватель математических дисциплин должен учитывать особенности использования практической ориентации на различных этапах образования: в общем образовании это необходимость предпрофильной и профильной математической подготовки школьников и одновременное формирование у них научной картины мира, для учреждений СПО органическое сочетание общеобразовательной и специфической профессиональной подготовки, для вузов – единство профессионально-прикладной подготовки без потери фундаментальности образования для реальных потребностей промышленности и социальной сферы [5].

По мнению М.В. Егуповой, практико-ориентированность обучения математике в школе состоит в формировании у школьников способности математизировать получаемую из окружающего мира информацию, и синтезировать на этой основе новую информацию.

Применение практико-ориентированного обучения на кафедре математики, теории и методики обучения математике осуществляется по таким основным направлениям:

1) в процессе преподавания фундаментальных дисциплин;
2) в процессе преподавания методико-математических дисциплин;
3) в проектной деятельности.

По первому направлению преподаватели кафедры организуют преподавание на основе принципов профессионально-педагогической направленности преподавания (иллюстрация применения форм, методов и средств обучения математике).

Второе направление реализуется через применение системы специально разработанных заданий методического характера. Студенты анализируют учебные пособия, учебники на предмет наличия практико-ориентированных задач, составляют такие задания самостоятельно, проводят небольшие исследования по заданиям из раздела «реальная математика» в процессе подготовки к различным формам государственной аттестации. Данные, полученные в ходе таких исследований, обсуждаются и анализируются. Например, по результатам проверки решений пробных контрольных по заданиям ОГЭ и ЕГЭ, студенты заметили, что у школьников вызывают затруднение задачи на определение сумм выплат за электроэнергию, воду, хотя, казалось бы, они относятся к самым простым. Этот факт и подтолкнул провести работу по выявлению причин таких трудностей.

Третье направление реализуется в проектах «Региональный научно-практический семинар для преподавателей и учителей математики «Внедрение практико-ориентированного обучения математике в школе и вузе» и «Всекрымский конкурс краеведческих математических задач для обучающихся школ и вузов «Крым в математических задачах».

Студенты принимают активное участие в организации и проведении этих мероприятий, что позволяет им изучить не только особенности этапа планирования, предварительной подготовки, непосредственного проведения, подведения итогов и завершающего этапа в проведении такого рода мероприятий, но и принять в них участие.

Приведём пример задач, подготовленных на конкурс студенткой 3 курса.

1. Максимальная высота сосны Станкевича, произрастающей в районе Нового Света и занесенной в Красную Книгу Крыма, составляет 5/6 максимальной высоты кедра гималайского и 1/2 максимальной высоты пинии. Найдите максимальную высоту сосны Станкевича и кедра гималайского, если известно, что максимальная высота пинии составляет 30 м.

2. Если к наибольшей высоте горного массива Агармыш (выраженной в м), находящегося в восточной части внутренней гряды крымских гор, добавить число 7, то полученное значение будет выражено трехзначным числом, делящимся нацело на 5, 2, и 73. Найдите наибольшую высоту горного массива Агармыш.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Проводимая работа позволяет повысить качество профессиональной подготовки будущих учителей математики. Рассмотренные варианты не исчерпывают всех возможностей использования практико-ориентированных заданий.

Список использованной литературы:

1. **Егупова М.В.** Модель методической системы подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе / М.В. Егупова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13619 (дата обращения: 03.01.2019).

2. **Концепция** развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р). – М., 2013. – 9 с.

3. **Мордкович А. Г.** Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дисс.

... доктора педагогических наук : 13.00.02 / А. Г. Мордкович. – Москва, 1986. – 355 с.

4. Сазанова Е.А. Особенности теории и технологии практико-ориентированного подхода при подготовке учителя: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Сазанова Елена Александровна. – Томск, 2000. – 264 с.

5. Ялалов Ф.Г. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентирован- ному образованию / Ф.Г. Ялалов // Интернет-журнал «Эйдос». – 2007. – 15 января [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eidos.ru/journal/2007/0115-2.htm (дата обращения: 11.09.2018).

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Токарева Юлия Сергеевна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
Забайкальский государственный университет, г. Чита
Салтанова Юлия Евгеньевна,
магистрант 2 курса
направления подготовки «Педагогическое образование»,
Забайкальский государственный университет, г. Чита

Актуальность и постановка проблемы. В современных условиях развития общества одной из важных составляющих считается улучшение качества математического образования во всех сферах образования. Исторический опыт и тенденция развития современного общества свидетельствуют, что фундаментальное значение математики будет устойчиво и динамично возрастать. Математическое образование, получаемое в высшем учебном заведении, является важнейшим компонентом образования и общей культуры современного человека.

Для принятия рациональных решений, прогнозирования, усложнения технологических и производственных процессов достаточно часто необходимо построение математических моделей процессов и систем окружающего мира, которые требуют использование всевозможных сфер знаний, применение информационных технологий и анализа информации в больших объемах. Метод математического моделирования, как один из ведущих методов, раскрывает широкие возможности для проведения имитационного моделирования рассматриваемых явлений, процессов и систем окружающей действительности и построения прогнозных решений. В связи с этим, обучение педагогических кадров, готовых эффективно использовать элементы математического моделирования в своей профессиональной деятельности, становится важным элементом в подготовке пласта высококвалифицированных специалистов с современными компетенциями [1].

Изложение основного материала. В настоящее время в высших учебных заведениях большое внимание уделяется практико-ориентированной направленности изучения и преподавания математических и методических дисциплин для обучающихся педагогических направлений. Практико-ориентированное обучение, прежде всего, осуществляется через решение практико-ориентированных задач. В широком смысле под практико-ориентированными задачами подразумевают задачи, содержание которых находят применение в окружающей нас действительности. Они, в первую очередь, должны быть связанны с формированием практических умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности. Практико-ориентированные задачи с профессиональной направленностью разрабатываются на основе теоретических знаний и практических умений, которые непосредственно или опосредованно связаны с профессиональной деятельностью учителя по предмету «математика». Процесс обучения становится более интересным, поскольку студенты – будущие педагоги – видят практическое применение изученного материала непосредственно в своей будущей педагогической деятельности.

Введение в действие с 1 января 2019г. актуализированных федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, разработанных с учетом профессиональных стандартов, накладывает на образовательные учреждения, реализующие подготовку по данным направлениям, определенные требования. Отметим, что в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС ВО 3+ и ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки «Педагогическое образование» такой важный процесс как «математическое моделирование» отсутствует в явном виде. Поэтому, при определении содержания образовательных программ математической направленности уровня бакалавриата и магистратуры образовательная организация должна опираться на профессиональные стандарты.

Для подготовки выпускников педагогического направления ключевыми является профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» [3]. В данном профстандарте в рамках трудовой функции «Модуль «Предметное обучение. Математика» выделим три трудовых действия:

– формирование способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств;

– формирование внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ);

– формирование у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования (например, вычисления).

В данных трудовых действиях в явном виде указано формирование умения работать с математическими моделями. Отметим, что аналогичную корреляцию можно также провести между другими трудовыми действиями с элементами математического моделирования.

Одним из эффективных средств обучения математическому моделированию студентов и магистрантов – будущих учителей по предмету «математика» – является использование в процессе обучения системы практико и профессионально ориентированных задач.

В рамках освоения дисциплин учебных планов ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» по подготовке будущих учителей математики, содержание которых направленных на формирование умений и навыков математического моделирования, используется комплекс практико-ориентированных задач. Первая часть этого комплекса содержит задания, непосредственно направленные на освоение теории математического моделирования, то есть, направленные на приобретение обобщенного предметного умения моделировать. Вторая часть задач связана с обобщенным профессионально-педагогическим умением обучать школьников моделированию. На рисунке 1 представлены обобщенные умения, которые формируются у студентов и магистрантов при решении заданий первой и второй части комплекса практико-ориентированных задач [2, с. 75].

Рисунок 1 – Практико-ориентированные задачи с позиции профессионально-педагогического умения

Примером задач первой части комплекса может быть следующее задание, направленное на формирование навыков составления математической модели и проведения математического моделирования с помощью возможностей ЭВМ.

Задание 1. На железнодорожном вокзале г. Чита «Чита-1» двум погрузчикам разной мощности за сутки нужно погрузить на первой площадке 230 т, на второй – 68 т. Первый погрузчик на 1-ой площадке может погрузить 10 т в час, на 2-ой – 12 т. Второй погрузчик на каждой площадке может погрузить по 13 т в час. Стоимость работ, связанных с погрузкой 1 т первым погрузчиком на первой площадке 8 руб., на второй – 7 руб., вторым погрузчиком на первой площадке – 12 руб., на второй – 13 руб. Нужно найти, какой объем работ должен выполнить каждый погрузчик на каждой площадке, чтобы стоимость всех работ по погрузке была минимальной. Составить математическую модель задачи. Решить задачу с использованием компьютерных технологий.

Практико-ориентированные задачи, содержащиеся во второй части комплекса, направлены на формирование у будущих учителей математики методических умений. Ниже приведен пример такого задания, который позволяет организовать работу по анализу информации.

Задание 2. Школьник решил следующую задачу. «Автобус преодолел расстояние от Читы до Иркутска, за четыре дня, равное 630 км. В день отправки автобус проехал на 40 км меньше, чем во 2-й день, в 3-й день автобус прошел половину расстояния, пройденного за первые два дня, а в 4-й день он преодолел оставшиеся 90 км. Какое расстояние автобус преодолел в 3-й день?». Найдите ошибку в решении школьника. На каком из этапов математического моделирования сделана ошибка?

К данной задаче могут быть приложены несколько вариантов решения школьником задачи, где ошибки сделаны на разных этапах моделирования.

Разработанный комплекс практико-ориентированных задач может быть выборочно использован как в любой математической дисциплине учебного плана подготовки учителей по предмету «математика», направленной на освоение теории математического моделирования, так и в дисциплинах методического цикла.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Уровень усвоения элементов математического моделирования и его методов, возможно, рассматривать как основной аспект подготовки учителя математики в условиях модернизации педагогического образования. Опыт показывает, что планомерная работа по проектированию и решению практико-ориентированных задач, по использованию различных методов в образовательном процессе для формирования навыков математического моделирования в конечном результате дает положительный результат. Следует отметить, что еще недостаточно разработаны методы использования практико-ориентированных заданий в подготовке будущих педагогов по математике. Поэтому необходимо продолжать вести работу в данном направлении, разрабатывать практико-ориентированные задачи, направленные на освоение теории математического моделирования и формирование профессионально-педагогического умения обучать школьников моделированию, и определять их место в процессе обучения.

Список использованной литературы:

1. **Гусева Е.Н.** Роль математического моделирования в современном мире / Е.Н. Гусева, К.О. Федорчук // World Science: Problems And Innovations: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции: в 3 ч. – Пенза : Наука и Просвещение, 2017. – С. 19–21.

2. Десненко С.И. Междисциплинарная интеграция в образовании: монография / С.И. Десненко, М.А. Десненко, А.Н. Кобзарь, Т.Е. Пахомова, А.В. Рогалёв. – Чита : ЗабГУ, 2018. – 222 с.

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» // Правовая справочно-информационная система «Гарант».

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Евсеева Елена Геннадиевна,
доктор педагогических наук, доцент, г. Донецк
Тимошенко Елена Викторовна,
кандидат педагогических наук,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Одной из составляющих профессиональной компетентности преподавателя математики в высшей профессиональной школе является методическая компетентность. В настоящее время проблема формирования методической компетентности преподавателей приобретает глубокий общественно значимый смысл для обеспечения подготовки высококвалифицированных специалистов.

Анализ современной научной литературы показывает, что вопросы методической компетентности преподавателя рассматриваются в контексте: общетеоретического анализа профессиональной компетентности педагога (А.Г. Асмолов, Р.Х. Гильмеева и др.); методологической компетентности и методологической культуры (Т.Б. Алексеева, П.А. Баранов, Р.У. Богданова, А.И. Кочетов, С.В. Кульневич, О.Е. Лебедев и др.); методического мышления (Н.Е. Кузовлева, Ю.Н. Кулюткин, Г.С. Сухобская и др.).

Наиболее продуктивным нам кажется определение, данное в работе А.В. Киселёва [4]. Автор считает, что методическая компетентность преподавателя высшего учебного заведения выступает как интегративное качество личности педагога, выражающееся в социально-педагогических потребностях, способности эффективно воздействовать на обучаемых на основе владения совокупностью психолого-педагогических и предметных знаний, умений, навыков, а также развития профессиональных качеств.

Актуальность формирования и структура методической компетентности преподавателя математике в высшей профессиональной школе рассмотрены автором в работе [3].

Подготовка преподавателей математики для системы высшего профессионального образования осуществляется в Донецкой Народной Республике согласно Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. № 298. Согласно ГОС ВПО в результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие *профессиональные компетенции,* соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры [1]:

1) ***педагогическая деятельность*:**

– способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам;

– способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики;

– способность руководить исследовательской работой обучающихся;

– готовность к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность;

2) ***научно-исследовательская деятельность*:**

– способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование;

– готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач;

3) ***проектная деятельность*:**

– способность проектировать образовательное пространство, в том числе в условиях инклюзии;

– готовность к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов;

– способность проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта;

– готовность проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения;

4) ***методическая деятельность*:**

– готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность;

– готовность к систематизации, обобщению и распространению отечественного и зарубежного методического опыта в профессиональной области.

Особенностью подготовки преподавателей математики для системы высшего профессионального образования в магистратуре на кафедре высшей математики и методики преподавания математики ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» является использование методов и средств активного обучения, разработанных на основе компетентностного, деятельностного и интегративного подходов, а также концепции эвристического обучения математике.

Одним из таких методов является метод метапредметных проектов, подразумевающий, что студент в процессе обучения в магистратуре выполняет проект при изучении всех дисциплин учебного плана. При этом целью такого проекта является формирование профессиональной компетентности преподавателя математики, особенно её методической составляющей. Тема проекта может совпадать с темой будущей магистерской диссертации, если она предусматривает обучение математике в системе высшего профессионального образования. В противном случае тема метапредметного проекта может быть близкой по проблематике теме магистерской диссертации, но связанной с обучением математике в системе высшего профессионального образования.

Так, при изучении дисциплины «Современные проблемы науки и образования» изучаются противоречия, порождающие проблему исследования, рассматривается актуальность этой проблемы в свете современных тенденций развития науки и образования.

Дисциплина «Методология и методы научных исследований», дает теоретические знания и практические умения для определения основных характеристик магистерского исследования, таких как предмет, объект, цель, задачи, методы исследования, методологические подходы, на основании которых будет решаться проблема исследования.

Изучение дисциплины «Педагогика высшей школы» предполагает овладение знаниями нормативной базы учебно-воспитательного процесса, а также способами действий проектирования и организации обучения математике в высшей профессиональной школе.

Основные методические компетенции преподавателя математики формируются при изучении дисциплин «Методика обучения математике в профильной и профессиональной школе» и «Инновационные технологии учебно-воспитательного процесса в высшей школе». Магистранты изучают теоретические основы и практические аспекты разработки и реализации методических систем обучения математике в профессиональной школе, включающие постановку целей, определение содержания, выбор организационных форм и методов, а также разработку специальных средств обучения. Кроме того, при изучении этих дисциплин осваиваются частные методики обучения математическим дисциплинам студентов различных направлений подготовки в системе профессионального образования.

Методические приёмы формирования эвристических умений у обучаемых магистранты осваивают при изучении дисциплины «Технологии эвристического обучения математике», а умения разрабатывать средства эвристического обучения математике в курсе «Компьютерное моделирование эвристико-дидактических конструкций по математическим дисциплинам».

Важную часть методической компетентности составляют умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в обучении математике, которые формируются при изучении дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Дисциплина «Научный семинар», предназначена для формирования умения презентовать основные результаты исследования в виде докладов на научных семинарах, научных конференциях и статей в научных журналах по теории методике обучения математике.

Основные практические навыки формируются у магистрантов при прохождении педагогической, научно-педагогической и научно-исследовательской практики, вовремя которых студенты знакомятся с основными обязанностями и видами деятельности преподавателя математики.

В работе [2] нами обосновано, что важнейшим видом профессиональной подготовки преподавателя математики является критериально-корректностная подготовка. Понятие «корректность» в качестве критерия позволяет оценивать корректность определений, умозаключений, суждений, доказательств, формулировок теорем и других компонентов содержания математических дисциплин.

Так, при изучении дисциплин «Методика обучения математике в профильной и профессиональной школе» магистрантам может быть предложено оценить определения понятий, даваемые различными авторами, используя понятие «корректность» в качестве критерия. Такая оценка играет важную роль как в познании при построении понятийного аппарата, так и в процессе обучения при введении новых понятий, их определении, обобщении. Для определений понятий в математике формально-логические требования корректности состоят в следующем: 1) определение должно быть соразмерным, что предполагает равенство объемов определяемого и определяющего понятий; 2) определение не должно содержать круга; 3) целесообразно определять объект через ближайший род; 4) определение должно быть четким и ясным, раскрывающим определенный набор свойств понятия.

Совместно со студентами магистратуры нами проведен анализ учебной литературы, используемой для обучения математическим дисциплинам в высшей профессиональной школе, который позволил выявить случаи некорректного изложения учебного материала.

Нередко в пособиях по высшей математике можно встретить некорректные определения понятий. Например, иногда приводится такое определение: «*Определителем третьего порядка называется прямоугольный массив чисел* 3×3». В этом определении определяемому понятию «*определитель третьего порядка*» вместо определяющего понятия «*число или выражение*» в соответствие ставится некорректное понятие «*прямоугольный массив чисел*».

Еще одним примером некорректного определения является определение понятия «точка устранимого разрыва», которое введено некоторыми авторами относительно недавно. Так в учебнике [1] точка устранимого разрыва $x = x_0$ определяется как точка, в которой значение функции «доопределяется»: $f(x_0) = f(x_0 - 0) = f(x_0 + 0)$, при этом игнорируется условие «функция в этой точке не определена», что приводит к весьма распространённой неточности. Таким образом, фактически, устанавливается равенство между двумя различными функциями, например, для разрывной функции, которая вроде бы имеет точку устранимого разрыва $f(x) = \begin{cases} x, \ x<1; \\ 0, \ x=1; \\ x, \ x>1. \end{cases}$ и непрерывной функцией $y = x$.

Некорректными также являются определения «*Вектором называется направленный отрезок прямой*». В этом определении родовым понятием для понятия «*вектор*» является понятие «*отрезок*», но не «*отрезок прямой*».

Часто в определениях математических понятий используются термины из других областей знаний. Так, иногда приращение аргумента определяется как «*разность между конечным и начальным значениями аргумента*». Здесь «*конечный*» употребляется в смысле «*полученный в конечный момент времени*», что некорректно, так как в математике термин «конечный» имеет другой смысл. Понятия начальное значение аргумента для функции в математическом анализе не имеет смысла. Оба эти термина позаимствованы из физики и имеют привязку к начальному и конечному моменту времени.

Встречаются также такие определения первообразной, когда это понятие вводится на некотором множестве, а не на промежутке. Приводим пример: две функции

$$F_1(x) = \ln|x| \text{ и } F_2(x) = \begin{cases} \ln|x| - e, & x < 0; \\ \ln|x| + e, & x > 0. \end{cases}$$

являются первообразными для функции $f(x) = \frac{1}{x}$ на множестве $(-\infty; 0) \cup (0; \infty)$, но их разность $F_1(x) - F_2(x) = \begin{cases} e, & x < 0 \\ -e, & x > 0 \end{cases} \neq const$. Это означает, что нарушается условие, которому должны удовлетворять первообразные функции согласно теореме о двух первообразных функции [6].

Подобная работа необходима для формирования специальных компетенций, предусмотренных Основной образовательной программой (ООП) магистратуры, реализуемая в ДонНУ по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: математическое образование):

– владение основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом;

– владение культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания;

– способность понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики;

– владение математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способность пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;

– владение содержанием и методами элементарной математики, умение анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики;

– владение основными положениями методики обучения математике на различных уровнях образования (основного общего образования, среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего профессионального образования);

– владение основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки.

Все описанные качества также могут быть отнесены к методической компетентности преподавателя математики в высшей профессиональной школе.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, проблема формирования методической компетентности преподавателя математики в системе высшего профессионального образования является актуальной. основополагающим элементом профессиональной подготовки преподавателя математики является методическая подготовка. Формирование методической компетентности будущих преподавателей математики заключаются в системной, комплексной научно-методической работе по формированию компетенций согласно ГОС ВПО.

Перспективным направлением дальнейших разработок является определение критериев и уровней сформированности методической компетентности преподавателя математики.

Список использованной литературы:

1. **Герасимчук В.С.** Курс классической математики в примерах и задачах в 3-х частях / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.И. Кравцов. – Ч. 1. – Донецк : ДонНТУ, 2005. – 576 с.
2. **Государственный** образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры) [Электронный ресурс]: утвержден Приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. № 298. – Режим доступа : http://mondnr.ru/dokumenty/standarty-vpo/magistratura/send/16-magistratura/1674-gos-44-04-01-pedagogicheskoe-obrazovanie.
3. **Евсеева Е.Г.** Профессиональная компетентность преподавателя математики в высшей профессиональной школе / Е.Г. Евсеева, Г.М. Улитин // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международ. сб. науч. работ. – Вып. 44. – Донецк: ДонНУ, 2016. – С. 31-35.
4. **Киселёв А.В.** Социально-педагогические условия формирования методической компетентности у начинающих преподавателей высших учебных заведений ФСБ России пограничного профиля : дисс. … канд. пед. наук : 13.00.02 / А.В. Киселев. – Москва, 2010. – 185 с.
5. **Основная** образовательная программа (ООП) магистратуры, реализуемая в ДонНУ по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: математическое образование) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://donnu.ru/public/insites/files/44.04.01%20Педагогическое%20образование%20%28Математическое%20образование%29.pdf.

6. Тимошенко Е.В. Методическая компетентность преподавателя математики в высшей профессиональной школе / Е.Г. Евсеева, Е.В. Тимошенко // Сб. научно-метод. работ. – Вып. 10. – Донецк: ДонНТУ, 2017. – С. 264-271.

7. Улитин Г.М. Курс лекций по высшей математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов всех специальностей : в 2 ч. / Г.М. Улитин, А.Н. Гончаров; ГВУЗ «ДонНТУ». – 3-е изд. – (1715Кб). – Донецr : ДонНТУ, 2013. – 1 файл. – Систем. требования: ZIP-архиватор, Microsoft Word.

СЕКЦИЯ 2

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИГРА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ СОТРУДНИЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

Божко Вера Геннадиевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Обучение во взаимодействии используется на разных этапах образования: от дошкольного до последипломного. Очевидно, что организация сотрудничества в разных возрастных группах существенно различается, хотя общие принципы, формы работы и даже структура занятий может быть одинаковой. Эффективность коллективных форм обучения, которые основываются на совместной деятельности субъектов в педагогическом процессе, не вызывает сомнений.

Идеи педагогики сотрудничества высказывали такие ученые, как Ш. Амонашвили, Л. Аристова, Г. Цукерман, Л. Бондарь и другие. Начало разработок теории игры обычно связано с именами таких мыслителей как Ф. Шиллер, Г. Спенсер, В. Вундт. Разрабатывая свои философские, психологические и эстетические идеи, они касались и игры, как одного из наиболее распространенных явлений жизни. В отечественной психологии исследованиями феномена игры занимались К.Д. Ушинский, О.И. Сикорский, М.Я. Басов, П.П. Блонский, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, Л.С. Выготский и другие.

Особенность организации занятий в вузе заключается во внедрении лекционно-практической формы обучения. Вместе с тем, учитывая тот факт, что большинство первокурсников не имеют опыта обучения по указанной форме, а количество информации, которую получают студенты в течение одного занятия, чрезвычайно увеличивается по сравнению со школьной, уровень усвоения и запоминания материала на начальном этапе бывает слишком низким. Студенты способны овладеть лишь 30-35% всей информации. Поэтому возникает потребность в повышении эффективности отдельных видов занятий. Один из путей решения проблемы – усвоение информации в процессе игры.

Изложение основного материала. К методам активного обучения, как правило, относят имитационные методы, которые основываются на имитации профессиональной деятельности, и не имитационные. Имитационные, в свою очередь, делятся на игровые и неигровые. К игровым методам относятся: деловые игры; дидактические или учебные игры; игровые ситуации и приемы; тренинги в активном режиме.

Как известно, в педагогике дидактические игры – это игры, предназначенные для обучения. Остановимся на деловых играх. Наиболее удачным, на наш взгляд, является определение, данное Вербицким А.А. Деловая игра представляет собой форму отображения предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирование таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности в целом [1].

Общими принципами организации деловой игры можно считать следующие:

1. Распределение студентов на группы.
2. Неограниченное количество групп.
3. Четкое представление о своих обязанностях у каждого члена группы.
4. Ограниченность по времени.
5. Обязательный анализ игры после ее завершения.

Деловая игра предполагает достижение как учебных, так и воспитательных целей коллективного характера на основе знакомства с реальной организацией работы в конкретном заведении:

1) познавательная: в процессе деловой игры студенты знакомятся с диалектическими методами исследования вопроса (проблемы), организацией работы коллектива, функциями своей будущей "должности" на личном примере;

2) воспитательная: в процессе деловой игры формируется осознание о принадлежности ее участников к коллективу; вместе определяется степень участия каждого из них в работе; чувствуется взаимосвязь участников в решении общих задач; коллективно обсуждаются все вопросы; формируется критичность, сдержанность, взаимоуважение;

3) развивающая: в процессе деловой игры развивается логическое мышление, способность к поиску ответов на поставленные вопросы, умение общаться в процессе дискуссии.

Деловые игры строятся на принципах коллективной работы, практической полезности, демократичности, гласности, соревнования, максимальной занятости каждого и неограниченной перспективы творческой деятельности в пределах самой игры.

Основными задачами преподавателя при организации и проведении дидактической или деловой игры являются:

– подготовка дидактического материала: карточки-задания для каждого, возможно с подсказкой о характере его деятельности;

– подбор подгруппы студентов;

– постановка задач (проблем), о которых группа должна выразить свою точку зрения;

– продумывание ответов и реплик;

– проявление к студентам интереса и постоянного внимания.

Здесь могут использоваться все дидактические методы: объяснительно - иллюстративный, репродуктивный, проблемное преподавание, частично - поисковый, исследовательский.

В результате изучения и обобщения опыта опытно-экспериментальной работы по внедрению игр в практику подготовки студентов в процессе изучения математики, обучающихся в вузе на педагогических специальностях, возможно выделить как положительные, так и отрицательные моменты в их использовании.

Положительными моментами можно считать следующие:

– есть высокая мотивация, эмоциональная насыщенность процесса обучения, в ходе игры студенты получают удовольствие;

– происходит подготовка к будущей профессиональной деятельности, формируются необходимые для будущей деятельности компетенции;

– обсуждение результатов после игры способствует закреплению знаний;

Среди негативных моментов наиболее характерными являются:

– высокая трудоемкость подготовки к занятиям (для преподавателя);

– преподаватель должен быть внимательным и доброжелательным режиссером на протяжении всей игры;

– большая напряженность для преподавателя, так как он сосредоточен на непрерывном творческом поиске. Кроме того, преподаватель должен быть актером (владеть актерскими данными);

– неподготовленность студентов к работе с использованием деловой игры;

– не все преподаватели сами владеют методикой проведения деловой игры.

Внедрение игровых форм в педагогическую практику является более искусством, чем наукой. Для того, чтобы не "потерять" даже самую простую игру, от преподавателя требуется выполнение ряда игровых принципов.

1. Свободное привлечение студентов к игре.

Соблюдение этого принципа предполагает взаимопонимание и взаимоуважение между ведущим и всеми участниками игры.

2. Поддержка игровой динамики.

Необходимо следить, чтобы развитие игрового сюжета не останавливалось очень долго только на одном из аспектов игры. Монотонность, однообразие, медленное протекание игровых событий, отсутствие их эмоциональной насыщенности приводят к неудаче даже очень интересные игровые задания.

3. Перенос главного содержания игровых действий в реальную жизнедеятельность студентов.

В игре участники незаметно для себя узнают новое о профессиональной деятельности и о самих себе, меняют отношение к своему профессиональному будущему.

4. Движение от простых игровых форм к более сложным.

Постепенное углубление предметного содержания игровых задач и правил, последовательное ослабление детализации и помощи в их исполнении способствуют росту игровой инициативы, самостоятельности и творчества.

Важно, чтобы вспомогательная функция игры по активизации опыта, повышению интереса, установления контакта с аудиторией выполняла роль «переходного» моста к более углубленному знакомству с содержанием предмета, а не получила только развлекательное, «модное» направление.

Как правило, в организации и проведении игры принято различать три этапа: 1) подготовительный; 2) собственно игровой; 3) дебрифинг. Первый предполагает выбор игры, ее апробацию и адаптацию к условиям группы, распределение ролей. Очень много зависит от начала игры. Иногда нежелание студентов играть, вызванное страхом и неуверенностью в себе, выражается в индифферентности или даже агрессии. Педагогу необходимо быть готовым к такой реакции и стараться создать атмосферу доброжелательности и юмора. Если использовать призыв типа «Не хотите ли поиграть?», то это может быть демонстрацией неуверенности самого организатора. Лучше использовать призыв, который не предполагает сомнений, например, «Поиграем!». Начинать лучше с такой игры, которая требует активности всей аудитории и не показывать свое недовольство или раздражение тому, кто выражает негатив, а продолжать сотрудничество с основной аудиторией.

Студенческая аудитория, как показывает практика, адекватно распределяет роли, учитывая личностные особенности каждого участника. Однако, если педагог не будет вмешиваться, то роли закрепляются, формируется определенный стереотип при распределении. Поэтому педагогу необходимо иногда влиять на выбор ролей студентами, лучше это делать путем жеребьевки. Все это обеспечивает успех реализации второго этапа.

Последнему из трех этапов отводится наиболее важная роль, потому что он позволяет проанализировать действия участников игры, эффективность их поступков, обсудить различные варианты действий и их последствия. При проведении исследовательской работы в студенческой группе могут быть получены теоретически и практически значимые результаты.

Понятно, что игры необходимо готовить, имея в виду не только сам материал, но и студентов. Целесообразно начинать с имитационных упражнений, цель которых – предоставить студентам возможность в творческой обстановке закрепить те или иные навыки, акцентировать внимание на каком-то важном понятии, теореме, законе.

Лекции с элементами игры лучше проводить, как правило, в виде неформальной беседы (пресс-конференция, бизнес-клуб) между всеми участниками учебного процесса, в ходе которой студенты предлагают гипотезы, идет живой обмен информацией и в процессе обсуждения выдвинутые гипотезы или находят подтверждение или отбрасываются как ошибочные. Сразу же следует отметить, что использование игровых элементов в процессе усвоения теоретического материала на лекционных занятиях требует серьезной подготовки как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов, поэтому на первых этапах проведение таких игр не всегда целесообразно.

Большой популярностью среди студентов пользуются кроссворды, чайнворды, а также игры типа «Угадай слово»; некоторые из них можно использовать как самостоятельные или проверочные работы. Следует отметить, что студенты чувствуют большое удовольствие в тех случаях, когда составляют их сами, а потом предлагают их своим одногруппникам.

В целом игры, которые лучше проводить с первокурсниками, преимущественно должны быть фронтальными или узко масштабными по количественному составу участников, подготовительными по главной функции и непродолжительными по времени.

Переход к непосредственно ролевым и деловым играм должен постепенно происходить в конце первого и в начале второго курсов. Если главной целью в проведении игр на I курсе было повышение познавательного интереса и упрощение процесса усвоения материала, то в следующем году деловые игры должны быть направлены уже на формирование определенных умений и навыков студентов в их активном творческом процессе, условия протекания которого должны быть максимально приближенными к условиям будущей профессиональной деятельности, что вполне созвучно цели преподавания дисциплины на втором курсе. Преимущество уже отдается групповым и широкомасштабным играм по количеству игроков, полиситуационным – по степени сложности сюжета, длительным по времени, репродуктивно-вариативным, или творческим – по уровню сложности интеллектуальной деятельности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Система игр делает процесс формирования и развития интеллектуальных навыков студентов более интенсивным по сравнению с традиционной системой обучения. В этом случае условия оптимизации требуют сочетания игровых и неигровых методических методов и инструментов. Опыт показывает, что существует прямая связь между использованием системы образовательных игр в процессе обучения математики и развитием интеллектуальных навыков, увеличением уровня познавательной активности студентов.

Особого изучения требуют психолого-педагогические условия оптимального использования игры в учебном процессе и ее влияния на успеваемость различных категорий студентов, а также условия, пути и средства сочетания игры с другими формами, методами и средствами обучения, обеспечивающими оптимизацию учебной деятельности студентов.

Список использованной литературы:

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход : метод. пособие / А.А. Вербицкий.– М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.

2. Эльконин Д.Б. Психология игры. / Д.Б. Эльконин. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС,1999. – 360 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖВИДОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Бондаренко Людмила Владимировна,
студентка 1 курса направления подготовки
«Педагогическое образование
(с двумя профилями). Профили: химия и биология»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Калайдо Юлия Николаевна,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. При выполнении многих научных работ одними из важнейших средств исследования являются математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Математическое моделирование физических процессов используется со времен Исаака Ньютона (XVII—XVIII вв.), в химии только с 30-х гг. XX века математика – естественный язык химической кинетики и физической химии. Однако в ряд естественных наук, таких как биология или геология, широкое применение математических методов пришло только ко второй половине XX века. За последние несколько десятилетий в математическом описании функций биологических систем наметился значительный прогресс. Математическое моделирование процесса взаимодействия двух популяций позволяет создавать прогноз развития этих популяций, вносить изменения в численность популяций, тем самым регулируя численность отдельных видов, что особенно актуально для исчезающих видов. Исследование популяционных моделей дает возможность сохранить видовое разнообразие растений и животных [1].

Изложение основного материала. Первое применение математического моделирования в биологии принадлежит Леонардо из Пизы (XIII век). Его знаменитый ряд Фибоначчи представляет собой ряд чисел, который описывает количество пар кроликов, рождающихся каждый месяц, при условии, что кролики начали размножаться со второго месяца и ежемесячно дают потомство в виде одной пары кроликов. Следующая модель была создана британским священником Т. Мальтусом в 1798 г. представляла собой модель экспоненциального роста популяции в условиях отсутствия лимитирующих факторов.

Основателем математической теории популяций является итальянский математик Вито Вольтерра, создавший теорию биологических сообществ, взаимодействие между которыми описывается дифференциальными и интегро-дифференциальными уравнениями.

Изменение численности каждого вида обусловлено процессами рождаемости, смертности и межвидовыми взаимодействиями. По гипотезам Вольтерра взаимодействие двух видов может быть описано системой двух дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = a_1 x_1 + b_{12} x_1 x_2 - c_1 x_1^2 \\ \dfrac{dx_2}{dt} = a_2 x_2 + b_{21} x_1 x_2 - c_2 x_2^2 \end{cases} \qquad (1)$$

где x_1(t) и x_2(t) – функции численностей взаимодействующих видов; a_i – константы собственной скорости роста видов; c_i - константы самоограничения численности (внутривидовой конкуренции); b_{ij} - константы взаимодействия видов (i, j = 1,2). Тип взаимодействия определяет знаки этих коэффициентов.

В табл. 1 представлены основные типы взаимодействия видов, в последнем столбце приводятся знаки коэффициентов b_{ij} взаимодействия двух видов из системы Вольтерра (1).

Таблица 1- Типы взаимодействия видов

СИМБИОЗ	b_{12}, b_{21}>0
КОММЕНСАЛИЗМ	b_{12}>0, b_{21}=0
ХИЩНИК-ЖЕРТВА	b_{12}>0, b_{21}<0
АМЕНСАЛИЗМ	b_{12}=0, b_{21}<0
КОНКУРЕНЦИЯ	b_{12}, b_{21}<0
НЕЙТРАЛИЗМ	b_{12}, b_{21}=0

Классическим примером модели совместного существования двух биологических видов типа «хищник-жертва» является модель Вольтерра-Лотки. В 1925 г. Альфред Лотка опубликовал свою работу «Об истинном коэффициенте естественного прироста населения», в которой он предложил математическую модель прироста населения. Спустя год Вито Вольтерра независимо представил свою более сложную модель [2].

Рассмотрим, представленную Лотка и Вольтерра, модель взаимодействия хищников и их добычи, когда между особями одного вида нет соперничества. Система уравнений, описывающая данную модель имеет вид:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = ax_1 - bx_1x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = -cx_2 + dx_1x_2 \end{cases} \tag{2}$$

Одно из тривиальных решений (2) является особой точкой типа «неустойчивый узел»

$$x_1 = 0,\ x_2 = 0$$

Возможны также следующие стационарные состояния:

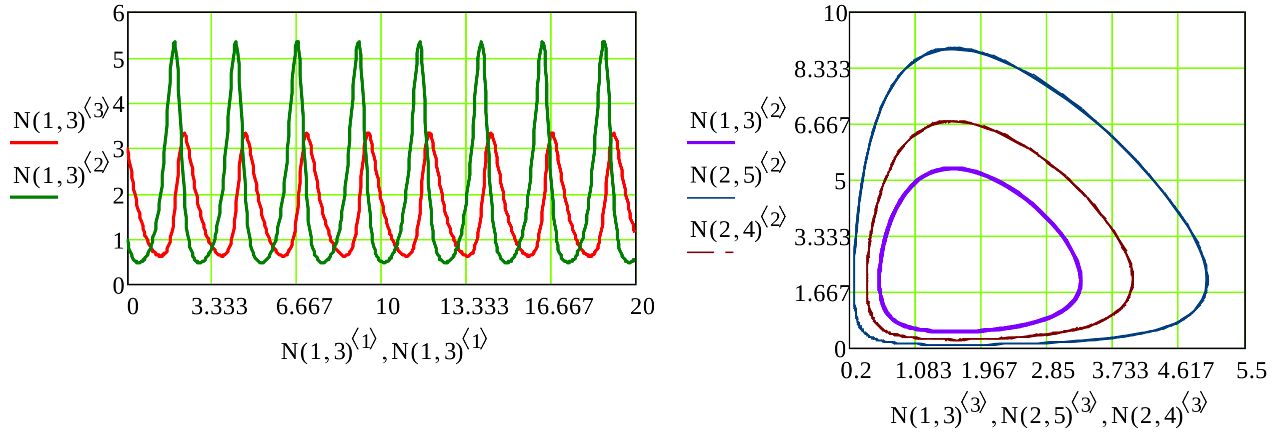
$$x_1 = 0,\ x_2 = \frac{a}{b} \tag{3}$$

$$x_2 = 0,\ x_1 = \frac{c}{d} \tag{4}$$

В первом случае (3) выживает хищник, при условии альтернативных источников питания, во втором случае (4) – только жертва.

Рассмотрим решение системы Лотка-Вольтерра для следующих значений коэффициентов: $a = 4$; $b = 2.5$; $c = 2$; $d = 1$. На рис. 1а представлена кинетика численностей обоих видов для начальных условий $x_{10} = 1$, $x_{20} = 3$. Изменение численности обоих видов происходит по периодическому закону с амплитудой колебаний, определяемой начальными значениями x_1 и x_2. Процесс, соответствующий данной модели, представляет собой незатухающие колебания.

Полученные решения системы можно изобразить на фазовой плоскости (фазовые портреты). Типичные фазовые траектории показаны на рис. 1б. При значительном размножении жертв создаются условия для размножения хищников благодаря доступности пищи. Но размножение хищников приводит к уменьшению числа жертв. Когда число жертв сильно падает, хищники тоже гибнут из-за недостатка пищи. Только тогда, когда количество хищников достигает минимума, популяция жертв вновь начинает возрастать.



а) б)

Рисунок 1 – Решение (а) и фазовые портреты (б) системы дифференциальных уравнений

Особая точка соответствует значениям:

$$x_1 = 0,\ x_2 = \frac{4}{2,5} = 1,6$$

$$x_2 = 0,\ x_1 = \frac{2}{1} = 2$$

Фазовая кривая охватывает эту точку, то есть система имеет стационарное состояние $\frac{dx_1}{dt} = 0, \frac{dx_2}{dt} = 0$, которое достигается в особой точке. Если в начальный момент система находилась в стационарной точке, то решения не изменяются во времени. Всякое же другое начальное состояние приводит к периодическому колебанию решений. Неэллиптичность формы, охватывающей центр, можно объяснить негармоническим характером колебаний.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Основной положительной чертой системы Лотки-Вольтерра, благодаря которой она стала классической, является то, что на основе элементарных представлений о закономерностях поведения системы, исключительно математически было составлено заключение о качественном характере поведения такой системы: в данной системе присутствуют колебания плотности популяций и хищника и жертвы, что часто наблюдается в природе.

Однако у этой системы имеются и недостатки: при расчете по данной модели не учитываются важнейшие свойства, характерные для пары популяций, которые взаимодействуют по типу «хищник-жертва» (например, ограниченность ресурсов). Также модель с математической точки зрения консервативна, т.е. за включением в систему дополнительных факторов последует качественное изменение ее поведения.

Список использованной литературы:

1. **Ерофеенко В.Т.** Основы математического моделирования: Курс лекций / В.Т. Ерофеенко, И.С. Козловская. – Мн.: БГУ, 2002. – 195 с.
2. **Резниченко Г.Ю.** Лекции по математическим моделям в биологии. – Изд.2-е доп. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2011. – 560 с.

ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ АКМЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Дюбо Елена Николаевна,
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. На сегодня одной из значимых проблем общества остается обеспечение качественного высшего образования, от которого зависит уровень профессионализма и самореализации молодых специалистов на рынке труда. Система высшего образования должна быть направлена на создание таких организационно-педагогических условий, которые будут способствовать подготовке компетентных специалистов, развитию их способностей и умений творчески и самостоятельно решать личностные и профессиональные задачи, готовых к непрерывному профессиональному росту и мобильности.

Подготовка специалистов в сфере экономики должна базироваться на основе комбинации различных подходов к обучению, в том числе и акмеологического, ориентированного на обеспечение усиления профессиональной мотивации, стимулирование реализации творческого потенциала, выявление и плодотворное использование личностных ресурсов для достижения успеха в профессиональной деятельности [1, с. 18].

Изложение основного материала. Источниками педагогической акмеологии как науки о мастерстве профессиональной деятельности человека и его профессионализме являются труды Н.В. Кузьминой, А.А. Бодалева, А.А. Деркача, М.Т. Громковой, Н.Н. Никитиной и др.

Учеными определено, что в общем случае акмеологический подход предполагает комплексное исследование и восстановление целостности субъекта при единстве его индивидуальных, личностных и субъективно-деятельностных характеристик, способствующих социальному и профессиональному развитию. К таким характеристикам можно отнести активное ориентирование в новой ситуации; осознание структуры деятельности, качеств личности и связанных с этим этапов профессионального и жизненного развития; инициатива и целеполагание; стремление к самоконтролю и самокоррекции; настроенность на саморазвитие и самореализацию; структурирование и упорядочивание профессионального и жизненного опыта и пр.

Современные условия требуют, чтобы студент выступал активным субъектом учебного процесса, четко осознавая задачи и цели своего обучения, был заинтересован в получении качественного образования, осознавал специфику будущей профессиональной деятельности и стремился в повышению уровня профессионализма, был готов и способен к самосовершенствованию, т.е. сформированности акмеологической направленности личности студента.

В рамках системы подготовки экономистов реализация акмеологического подхода направлена на формирование позиции личности к будущей профессиональной экономической деятельности, к качеству ее выполнения, к себе и к коллегам как к специалистам, что в итоге будет определять и регулировать социальное самочувствие человека в современном обществе.

Заводчиков Д. П. и Янгулов Я. Е. полагают, что указанный подход позволит обеспечить условия для более глубокого осознания будущей деятельности, ее критического анализа и конструктивного совершенствования, построения целостной системы самопроявления, а выявление личностных ресурсов позволит сформировать навыки построения эффективных стратегий профессионального роста [2, с. 41].

При подготовке будущих экономистов значительное место в вузовской программе занимают дисциплины, которые носят научно-исследовательский характер и позволяют овладеть не только общей и профессиональной подготовкой, но и навыками самостоятельной деятельности, активного использования способностей при реализации научных и производственных проблем. Одной из таких дисциплин будет выступать математика, эффективность обучения которой будет определяться глубиной и прочностью овладения студентами знаниями, умениями и навыками, а также общим уровнем математического развития, позволяющим использовать полученные знания в новых нестандартных профессиональных ситуациях.

Обучение математике на основе акмеологического подхода будет требовать реализации соответствующих организационно-педагогических условий: усиление прикладной и профессиональной направленности обучения; применение интерактивных технологий обучения, а главное □ психолого-дидактических предпосылок, которые будут обеспечивать приближение учебной деятельности к профессиональной, применение новых технологических решений, усовершенствование методических систем обучения и образовательных комплексов, что в итоге будет способствовать развитию логического анализа и синтеза, творческого мышления и личностных качеств с последующим переходом в мотивы поведения и математической активности.

Акмеологические технологии обучения математике подразумевают интенсификацию процесса обучения, основанного на создании в учебном процессе психофизиологических условий для комплексной активизации резервных возможностей личности обучаемого и формирование устойчивой внутренней мотивации к последующей деятельности.

Наиболее эффективно технологии работают в рамках определенной учебной темы, раздела программы по конкретному предмету, позволяя выделить блоки занятий по каждому этапу саморазвития обучающихся. Логически блок будет содержать одну крупную тему курса, а организационно в рамках блока проводятся занятия различных типов с учетом требований:

- углубление материала через практическое ознакомление с методами происхождения научного знания;
- многообразие способов и форм работы с изучаемым материалом (рассмотрение разных подходов к проблеме, их недостатки и ограничения);
- учебный материал должен обеспечивать выявление содержания субъективного опыта обучающегося, в том числе и как опыта предшествующего обучения;
- изложение материала должно быть направлено на расширение объема знаний, их структурирование, интегрирование и обобщение с одновременным преобразованием наличного опыта студента;
- обязательное активное стимулирование обучающегося к самоценной образовательной деятельности на основе самовыражения и самообразования в ходе овладения новыми знаниями;
- обеспечение возможности выбора студентом заданий для выполнения;
- стимулирование обучающихся к самостоятельному выбору и использованию личностно значимых способов проработки материал;
- обеспечение контроля и оценки процесса и результата обучения.

Базовыми практическими формами реализации акмеологического подхода при обучении математике можно считать индивидуальную работу со студентами (индивидуальные задания по теории и практике решения задач) и самостоятельную исследовательскую деятельность студентов (темы и результаты исследовательских работ выбираются исходя из интересов и способностей обучающихся).

Реализация указанных форм позволит выявить ценность математического образования для личности, готовность ее математической деятельности на новом компетентностном уровне.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Акмеологический подход к современной системе высшего образования обеспечивает качественное образование и стимулирование творческого потенциала выпускников через выявление и использование личностных ресурсов.

Реализация указанного подхода при подготовке специалистов в сфере экономики будет способствовать формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся, а также таких профессионально важных качеств, как коммуникабельность, самостоятельность, успешность и креативность.

Список использованной литературы:

1. **Васильева Т. В.** Формирование и развитие профессиональных компетенций студентов высшей школы направления экономика / Т. В. Васильева, К. А. Васильев // Успехи современной науки и образования. – №9, 2016. –Том 1. – С. 18-20.
2. **Заводчиков Д. П.** Акмеологический подход к профессиональному становлению личности как теоретико-методологическая основа непрерывного профессионального образования / Д. П. Заводчиков, Я. Е. Янгулов // Личность в профессионально-образовательном пространстве: материалы XII Всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием. – Екатеринбург, 2013. – С. 40-44.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Евсеева Елена Геннадиевна,
доктор педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Перетолчина Галина Борисовна,
кандидат педагогических наук, ассистент,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Новая парадигма высшего профессионального образования ориентирует учебный процесс в высшей школе на создание у студентов возможностей занимать не просто активную, но и творческую инициативную позицию, направленную на приобретение опыта их будущей профессиональной деятельности. В связи с этим особенную актуальность приобретает организация самостоятельной работы студентов с последующей диагностикой результатов учебной деятельности, что в свою очередь, требует четкого согласования самостоятельной работы с целями обучения, воспитания и самообразования будущего инженера.

В системе профессиональной подготовки студентов технического университета вопросы проектирования и организации самостоятельной работы студентов, а также управления ею, особенно актуальны для математических дисциплин, потому что именно они являются фундаментом освоения содержания дисциплин профессионального цикла, необходимых студентам в их будущей профессиональной деятельности. При этом самостоятельная работа должна рассматриваться в качестве одной из форм учебной деятельности, как во время аудиторных занятий, так и вне аудитории. Такая работа не только должна быть направлена на самостоятельное выполнение определённых заданий, но и одновременно должна являтся основой профессионально ориентированной учебной деятельности в процессе решения профессионально ориентированных задач.

Под профессионально ориентированной учебной деятельностью будущего инженера в системе математической подготовки будем понимать вид учебной деятельности, направленный на формирование у студентов математических умений, способов действий по математическому моделированию, а также математических знаний, необходимых инженеру в профессиональной деятельности.

В терминах деятельностного подхода к обучению организация такой деятельности подразумевает [2]:

– осознание студентом цели своей деятельности в терминах осваиваемых способов действий, в том числе математического моделирование инженерно-технических процессов, так как очень часто самостоятельная работа студентов ограничивается только запоминанием определенных математических понятий, формул и алгоритмов, применяемых при решении стандартных задач;

– понимание предметного содержания собственной деятельности, что требует усвоения определенной системы знаний, применяемых в процессе решения как математических, так и профессионально ориентированных задач;

– доминирование, наряду с познавательными, профессиональных мотивов учебной деятельности, создающих благоприятные возможности для освоения студентами способов действий их будущей профессиональной деятельности;

– осуществление проектирования самостоятельной работы студентов преподавателем, в то время как организация может осуществляться, как преподавателем (в аудитории), так и самим студентом (внеаудиторные виды СРС);

– определение рациональной последовательности выполняемых действий и операций, самоорганизация в распределении их во времени;

– самоконтроль результатов самостоятельной работы, самооценивание достигнутого уровня усвоения содержания математических дисциплин.

Место проведения внеаудиторной самостоятельной работы определяется студентами индивидуально. Однако, при наличии электронных средств обучения, которые направлены на организацию самостоятельной работы студентов, студент может выполнять СРС в привычной для него обстановке в удобное время.

Изложение основного материала. Для организации самостоятельной работы студентов как одного из видов профессионально ориентированной учебной деятельности, необходимо на основе деятельностного подхода создать начальные условия для осуществления этой деятельности, которые должны содействовать процессу усвоения студентами содержания обучения математике, формирования у них способов действий их будущей профессиональной деятельности. Это объясняется тем, что системообразующим фактором самостоятельной работы студентов в профессионально ориентированной учебной деятельности по математике выступает профессионально ориентированная задача, связанная с необходимостью математического моделирования инженерно-технического процесса, которая предлагается студентам на лекции, практических занятиях для коллективной работы, во внеаудиторное время для индивидуального решения.

При этом задача, решаемая методом математического моделирования, тесно связана с учебным материалом и представляет собой одну из возможных форм презентации его профессиональной направленности, а учебно-информационный материал, заложенный в структуре задачи, выступает не только как предмет собственно познавательной деятельности студентов, но и как средство осуществления профессиональной деятельности будущего инженера.

Таким образом, при обучении математике будущих инженеров задачи, решаемые методом математического моделирования, играют особую роль при организации их самостоятельной работы, выступая как средства конструирования содержания математического образования в форме профессионально ориентированных задач и как средство формирования умений применять математический инструментарий для решения различных профессиональных задач.

Кроме этого, доминирующим видом самостоятельной работы для студентов химических специальностей должны стать *творческие самостоятельные работы* такие, как доклады на студенческие научно-технические конференции (СНТК), студенческие учебные научные статьи, студенческие научные работы на конкурс.

Приведем пример выполнения творческой самостоятельной работы студентами направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, подготовка которых ведется в ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» [1]. Так, после изучения раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения» студентам может быть предложено написать доклад на СНТК на тему: «Расчет константы скорости необратимой реакции второго порядка». Для этого преподавателем должно быть составлено техническое задание и предложена литература, в которой студент может найти необходимые для выполнения задания сведения. Техническое задание может иметь вид:

В системе протекает некоторая химическая реакция.

1. Определить зависимость концентрации реагентов и продуктов реакции от времени при условии, что начальные концентрации реагентов не равны друг другу.

2. Показать, как определяется константа скорости реакции методами интегрирования дифференциальных уравнений.

Также студентам должны быть предоставлены правила написания доклада:

Доклад должен содержать логически связанные разделы. Разделы должны начинаться заголовком, выделенным жирным шрифтом.

I. Ведение (описание проблемы в общем виде. Автор должны выделить из общей проблемы ту часть, которую он исследует).

II. Постановка задачи (формулирование цели и методов исследования).

III. Результаты (описание основного материала исследования и полученных результатов).

IV. Выводы (практическая значимость полученных результатов).

V. Литература (список использованных литературных источников).

Обязательно преподаватель должен предложить литературу, на которую должен опираться студент при написании доклада. В данном случае это могут быть источники [3, 4], в которых содержатся информация как по высшей математике [4], так и по разделам химии, используемым для решения поставленной задачи [3].

Работа студента заключается в том, чтобы на основании изучения предложенной литературы выполнить техническое задание, написать доклад и оформить его по заданным правилам. Так на основании изучения книги А.В. Леванова по химической кинетике [3] студентом может быть написано введение, приведенное ниже.

I. Введение*. Одной из задач, стоящих перед химической кинетикой, является определение состава реакционной смеси (т.е. концентраций всех реагентов) в любой момент времени, для чего необходимо знать зависимость скорости реакции от концентраций. В общем случае, чем больше концентрации реагирующих веществ, тем больше скорость химической реакции.*

Многообразие методов определения порядков реакций можно подразделить на две основные группы: интегральные и дифференциальные.

Идея интегрального метода заключается в следующем. Определение частного порядка реакции по одному из реагентов производится в условиях варьирования его концентрации при постоянстве температуры и концентрации остальных реагентов. Например, используя избыток этих реагентов, можно практически обеспечить неизменность их концентраций в ходе реакции. Тогда задаваясь априори порядком реакции, который подлежит определению, интегрируют уравнение реакции, приводя его к форме, удобной *для тестирования правильности выбранного порядка. В качестве тестов на правильность выбранного порядка используют:*

1.Линейность интегральной концентрационной зависимости от времени.

2.Постоянство значения константы скорости реакции, рассчитываемое из интегральной формы кинетического уравнения, во всем диапазоне экспериментальных данных.

Далее для формулирования постановки задачи студентом должно быть использовано техническое задание, предоставленное ему преподавателем, в которое должна быть добавлена конкретная задача химического содержания:

II. Постановка задачи. *Цель данной работы – показать, как определяется константа скорости реакции методами интегрирования дифференциальных уравнений.*

В системе протекает химическая реакция A+B→Y+Z с константой скорости k, где A, B – реагенты, Y, Z – продукты реакции. Пусть в начальный момент времени концентрации веществ равны соответственно

$$[A]_0 = a\,,\ [B]_0 = b\,,\ [Y]_0 = o\,,\ [Z]_0 = 0$$

Определить зависимость концентрации участников реакции от времени при условии, что начальные концентрации реагентов не равны друг другу.

Пункт «Результаты» должен содержать решение поставленной задачи с использованием предлагаемых методов. При этом должны приводиться ссылки на литературу, в которой описаны используемые методы, законы и зависимости. Все переменные, используемые в формулах и уравнениях, должны быть описаны. Уравнения и зависимости, используемые в преобразованиях, должны быть пронумерованы.

III. Результаты. *Введем переменную x, равную убыли концентраций исходных веществ и приращению концентраций продуктов:*

$$[A] = a - x,\ [B] = b - x,\ [Y] = x,\ [Z] = x.$$

При решении дифференциальных уравнений химической кинетики, описывающих реакции 2-го порядка, такая переменная удобна, т. к. она позволяет сразу учесть соотношения между изменениями концентраций, вытекающие из стехиометрии реакции. При использовании переменной x, дифференциальное уравнение для концентраций всех веществ, участвующих в реакции, имеет вид [3,с. 12]:

$$\frac{dx}{dt} = k(a - x)(b - x) \qquad (1).$$

Запишем начальное условие:

$$x(t = 0) = 0 \qquad (2)$$

Получим задачу Коши (1-2) для нахождения величины х. Уравнение (1) – это дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

$$\frac{dx}{(a-x)(b-x)} = kdt \qquad (3)$$

Найдем его общий интеграл:

$$\int \frac{dx}{(a-x)(b-x)}.$$

Чтобы взять интеграл, разложим подынтегральное выражение на сумму элементарных дробей методом неопределенных коэффициентов. Запишем подынтегральное выражение в виде

$$\frac{1}{(a-x)(b-x)} = \frac{1}{b-a}\left(\frac{1}{a-x} - \frac{1}{b-x}\right)$$

В результате уравнение (3) преобразуется к виду

$$\int\left(\frac{1}{(a-x)} - \frac{1}{(b-x)}\right)dx = k(b-a)\int dt \qquad (4)$$

Интегрируя выражение (4), найдем общий интеграл дифференциального уравнения (1):

$$-\ln(a-x) + \ln(b-x)kt + C.$$

Подставим начальное условие x = 0 при t= 0:

$$-\ln(a) + \ln(b) = (b-a)K \cdot 0 + C$$

$$c = \ln\frac{b}{a}.$$

Решение задачи Коши:

$$\ln\frac{b-x}{a-x} = \ln\frac{b}{a} + (b-a)kt;\ \ \frac{b-x}{a-x} = \frac{b}{a}e^{(b-a)kt};$$

$$x = \frac{e^{b-a\ kt} - 1}{\frac{1}{a} e^{b-a\ kt} - \frac{1}{b}}) \qquad (5).$$

Из выражения (5) находим константу скорости реакции:

$$k = \frac{1}{t}\frac{1}{b-a}\ln\frac{a(b-x)}{b(a-x)}.$$

V. Выводы. *В данном докладе найден метод расчета константы скорости необратимой реакции второго порядка. А также рассмотрено применение интегралов в химии, показано, как определяется константа скорости реакции методами интегрирования дифференциальных уравнений.*

Отметим, что в данном случае имеет место нетипичная по форме внеаудиторная самостоятельная работа студентов, которая выступает как форма учебного и научного познания. Внутренним содержанием этого исследования является самостоятельно подобранная студентом задача, найденный им способ её решения, проведенный им анализ этого решения.

Более серьезной методической подготовки требует организация самостоятельной работы в рамках профессионально ориентированной учебной деятельности. В этом случае студентам должна быть предложена своеобразная схема работы с учебной информацией, которая кроме традиционной информации (название темы, ключевые вопросы, рассматриваемые в теме, перечень литературных источников, форма контроля, сроки выполнения работы и т. д.), должна также содержать методическую последовательность учебных действий студентов, которая может меняться в зависимости от уровня подготовки студента, его индивидуальной особенности к усвоению содержания математических дисциплин. Подобная схема может иметь вид, приведенный на рисунке 1.

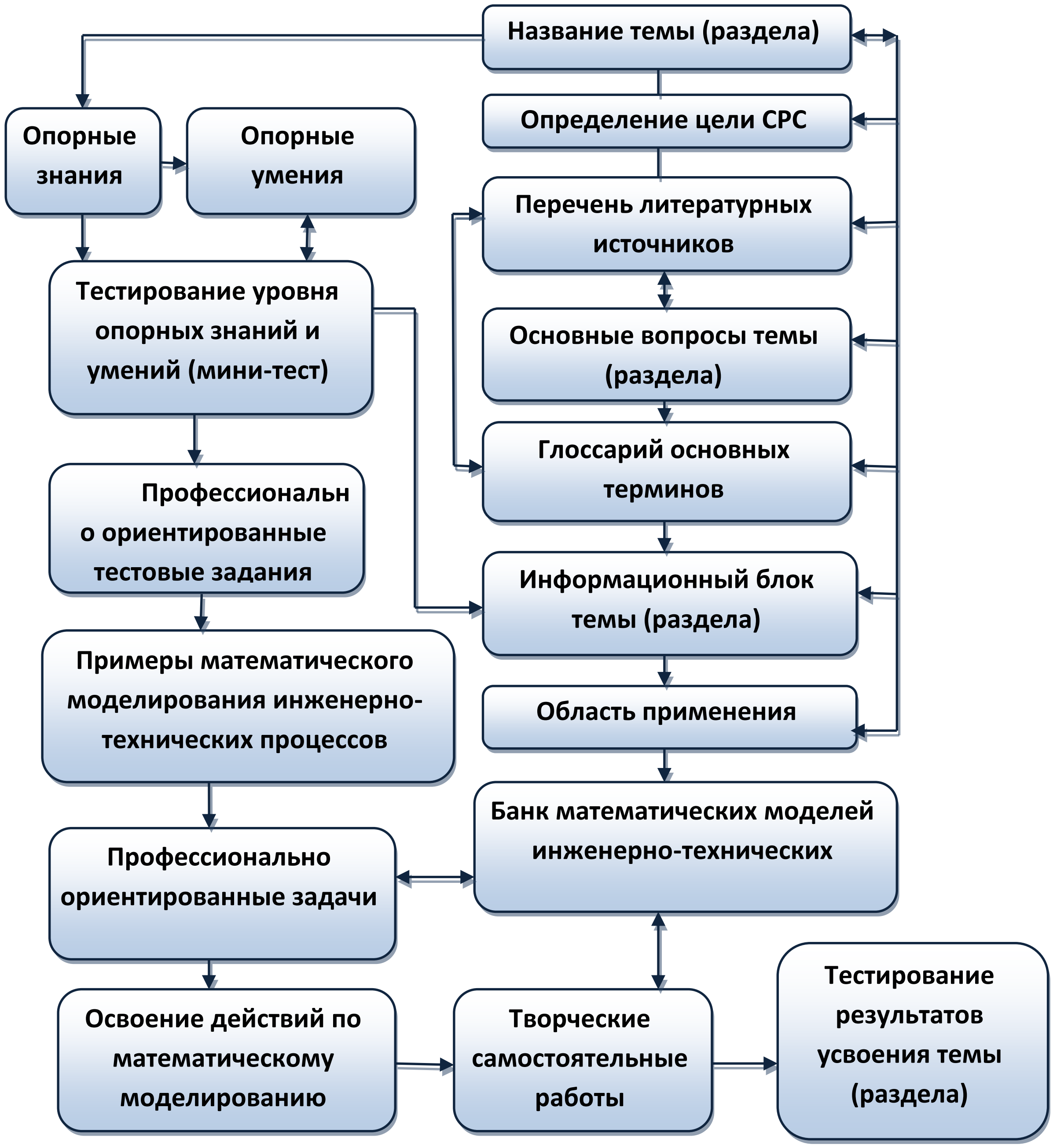


Рисунок 1 – Схема профессионально ориентированной учебной деятельности по математике во время самостоятельной работы студентов

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Реализация подобной методической стратегии в организации самостоятельной работы студентов инженерных направлений подготовки способствует:

– индивидуализации выбора студентами научного уровня информационного блока темы (источников учебной информации);

– формированию навыков творческого мышления при построении математических моделей инженерно-технических процессов;

– формированию профессиональной компетентности студентов.

Дальнейшего научного исследования требуют вопросы, связанные с разработкой учебно-методического инструментария, который бы позволил организовывать самостоятельную работу по высшей математике с ориентацией на профессионально ориентированную учебную деятельность студентов.

Список использованной литературы:

1. **Государственный** образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология (квалификация «академический бакалавр», «прикладной бакалавр») [Электронный ресурс] : приказ Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики № 991 от 28.09.2016 г. – Режим доступа : http://mondnr.ru/dokumenty/standarty-vpo/bakalavriat/send/ 14-bakalavriat/1596-gos-18-03-01-khimicheskaya-tekhnologiya, свободный. – Загл. с экрана. – Описание основано на версии, датир.: февраль 12, 2017.
2. **Євсеєва О.Г.** Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти : монографія / О. Г. Євсеєва.– Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 455 с.
3. **Леванов А.В.** Введение в химическую кинетику / А.В. Леванов, Э. В. Антипенко. – Москва : Высшая школа, 2006. – 288 с.
4. **Улитин Г.М.** Курс лекций по высшей математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов всех специальностей : в 2 ч. / Г.М. Улитин, А.Н. Гончаров. – ГВУЗ «ДонНТУ». – 3-е изд. – (1715Кб). – Донецк : ДонНТУ, 2013. – 1 файл. – Систем. требования: ZIP-архиватор, Microsoft Word.

ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Жовтан Людмила Васильевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Целью преподавания математики в высшей школе является овладение студентами математическим аппаратом, необходимым для изучения общеинженерных и специальных дисциплин, формирование устойчивых навыков осознанного восприятия математического материала, востребованного в будущей профессиональной деятельности; овладение математическими методами, необходимыми для анализа и моделирования процессов и устройств, поисков оптимальных решений, способствующих росту эффективности производства. При этом важную роль играет формирование умственных действий и их приемов, в том числе обобщения и систематизации.

Необходимость обобщения и систематизации знаний в вузе обусловлена спецификой процесса познания. Ведь содержание знаний и умений сразу не раскрывается во всем многообразии, от студента требуется многократное обращение к ранее изученному материалу.

Еще Ян Амос Коменский в своем труде «Великая дидактика» написал об этом следующее: «все знания должны разместиться по следующему, последние должны основываться предыдущими, а предыдущие должны закрепляться последними» [4, с. 303]. А великий русский педагог К.Д. Ушинский писал: «Только система, разумеется, умная, она выходит от сущности предмета и дает нашему знанию власть» [9, с.256–266].

Рассмотрим, как толкуются данные понятия на современном этапе. Так, в логическом словаре обобщение определяется как умственная операция, «умственный переход от понятий, имеющих меньший объём, к понятиям, имеющим больший объем» [5, с. 160]. Под систематизацией большой толковый словарь русского языка понимает мыслительную деятельность, «в процессе которой изучаемые объекты организуются в определённую систему на основе выбранного принципа» [1, с. 55].

Проблема обобщения и систематизации знаний и умений, формирования у студентов системного мышления становится одной из важнейших проблем при переходе к новой парадигме высшего образования. Ее решение позволит студентам усвоить главные системообразующие понятия и структурные связи, отраженные в содержании изучаемых дисциплин, создать у них целостное представление о соответствующей области предметной и специальной подготовки.

Математика (высшая математика), как известно, является одной из обязательных дисциплин в любом вузе, готовящем выпускников по инженерным, техническим и экономическим специальностям. Поэтому решение проблемы повышения качества математической подготовки студентов становится залогом успехов в экономике и средством национального престижа любого государства. Разумеется, трудности при изучении различных дисциплин в вузе, связанные с модернизацией высшего образования, не обходят стороной и высшую математику.

Значение обобщения и систематизации знаний по математике неизмеримо повышается при обучении в вузе. Это объясняется и структурой программы учебного курса высшей математики, и психологическими особенностями деятельности студентов. Это, в свою очередь, обусловливает необходимость существенных изменений в математической подготовке студентов.

При традиционной методической системе обучения математике в высшей школе усвоение материала нередко носит формальный характер. С точки зрения достижения развивающей цели, отсутствует непрерывная линия в построении курса. Все знания усваиваются студентами как изолированные, не образующие систему. В то же время, как известно, системное знание, за счет своей целостности, гораздо прочнее и богаче, чем знание отдельных элементов.

Положение в высшей школе еще более усугубилось из-за наметившейся в последние годы тенденции к сокращению количества часов, выделяемых на изучение высшей математики. Это приводит к перегрузке памяти студентов и к преобладанию у них фрагментарных знаний.

В то же время, функции обобщения и систематизации знаний не сводятся к обычному воспроизведению изученного материала, а несут в себе умение упорядочить изученный материал.

Поэтому использование обобщения и систематизации знаний в обучении высшей математике на разных уровнях и ступенях обучения выступает одним из условий развития студентов, поскольку способствует формированию у них научного мировоззрения и культуры мышления; развитию мыслительных операций; установлению и реализации внутрипредметных и межпредметных связей; углублению и расширению знаний; совершенствованию самостоятельной и творческой деятельности. В результате происходит концентрация знаний, что, в свою очередь, создает условия для быстрого их запоминания и дальнейшего эффективного использования в научно-практической деятельности, способствует смещению акцентов обучения от запоминания к самостоятельному добыванию знаний.

Проблемы систематизации математических знаний в системе непрерывного образования, в школе и вузе затрагивались многими учеными (психологами, дидактами, методистами): В. Афанасьевым, И. Бавриным, Ю. Бабанским, Н. Болдаревым, В. Болтянским, Н. Виленкиным, Г. Глейзером, Н. Гончаровым, В. Гусевым, Г. Дорофеевым, Б. Есиповым, Ю. Колягиным, Л. Кузнецовой, И. Лернером, Г. Луканкиным, В. Матросовым, М. Махмутовым. В. Монаховым, А. Мордковичем, В. Петровой, П. Пидкасистым, Е. Саниной, Г. Саранцевым, Н. Скаткиным, З. Слепкань, Е. Смирновым, И. Смирновой, А. Столяром, С. Суворовой, М. Ткачевой, Н. Федоровой, В. Фирсовым, М. Шабуниным, Т. Шамовой, Л. Шкериной, Т. Щукиной, П. Эрдниевым и др. В то же время, несмотря на обилие публикаций и наработок по данной проблеме, фундаментальность вышеназванных исследований, проблема обобщения и систематизации методов и форм реализации математической деятельности студентов остается неизученной, системных исследований в этом направлении практически нет и, соответственно, в практике обучения студентов высшей математике работа по систематизации ведется в большинстве случаев совершенно стихийно. Большая часть преподавателей в лучшем случае ограничивает эту работу простым повторением материала, что сопровождается жестким контролем знаний и умений студентов в виде контрольных работ. Как результат такого подхода – фрагментарность знаний студентов, затруднения в установлении взаимосвязи между математическими понятиями, теоремами, в выявлении внутрипредметных и межпредметных связей, что впоследствии вызывает определенные трудности при использовании математических знаний в качестве фундамента для последующего образования и эффективного включения будущих специалистов в производственную практику.

Изложение основного материала. Рассматриваемая проблема решается преподавателями по-разному: за счет проектирования и реализации блочно-модульной структуры курса математики [2], реализации систем задач и учебных заданий к ним с учетом уровневой дифференциации [8], систематизации приемов учебной математической деятельности [6], формирования приемов умственных действий при овладении новыми знаниями средствами современных информационно-коммуникативных технологий на разных этапах занятий [3], использования учебных тестов [7] и др.

Одним из средств решения данной проблемы, по нашему мнению, является изменение подходов к организации и проведению практических занятий по обобщению и систематизации знаний, умений и навыков по высшей математике. Данные занятия целесообразно проводить в конце изучения тем, а также в конце семестра для подготовки к семестровому экзамену. В этом случае, ввиду большого объема материала (обычно курс высшей математики для технических и инженерных специальностей рассчитан на 3–4 семестра), есть смысл провести серию занятий данного типа.

Поскольку эти занятия информационно насыщены и несут в себе не только интеллектуальную, но и физическую нагрузку для студентов, необходимо их разнообразить, не повторяясь на каждом из этапов занятия. При этом проводится обобщение и систематизация как знаний по теории, так и сформированных навыков решения математических задач по теме.

Так, для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», с учетом его специфики, при проведении практических занятий данного типа по математике можно выделить следующие элементы.

Создание коллективной ментальной карты. Ментальная карта изображается в виде «дерева», на каждой ветке которого записаны главные понятия. От центрального понятия во все стороны идут ветви. Над ветвями студенты записывают основные математические понятия темы (курса) или рисуют конкретный образ. Затем каждая ветка продолжает делиться на более тонкие веточки – происходит детализация свойств элементов карты. Данная запись дает возможность ментальной карте расти во всех направлениях и при необходимости дополняться. Наиболее значимые понятия находятся ближе к центру, а менее важные – на периферии. При этом каждому новому понятию дается определение. Данный прием позволяет быстрее и эффективнее запомнить и воспроизвести большое количество информации.

«Защита формул». На доске студенты по очереди выписывают формулы из темы. Ни одна из формул не должна повторяться. При этом формула должна сопровождаться пояснениями относительно ее назначения и особенностей применения.

Тесты на соответствие. Студенты по очереди заполняют таблицу, в которой в одной колонке записаны названия формул из темы, а в другой колонке – соответствующая формула, при этом в каждой строке отсутствует значение одного из столбцов, которое студенты должны восстановить.

«Шпаргалка». Студентам предлагается изготовить «шпаргалку», посвященную материалу темы. Каждый студент представляет свою «шпаргалку». Так как она должна иметь компактные размеры, то, изготавливая ее, студенты учатся, работая с большим объемом информации, отделять главное от второстепенного, выделять наиболее важную информацию. Учитывая специфику направления подготовки, студенты представляют задание в виде компьютерной презентации.

Задачи-цепочки. Задачи представлены в виде цепных тестовых заданий, в которых правильный ответ на последующее задание зависит от ответа на предыдущее задание.

Профессиональная задача. Предлагается задача прикладного характера, предполагающая применение навыков математического моделирования. Группа делится на 2–4 подгруппы с дальнейшей презентацией модели и защитой алгоритма решения каждой подгруппой.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. В ходе работы по обобщению и систематизации знаний по высшей математике студенты становятся активными субъектами своего образования, что позволяет не только осуществить эффективное овладение математическими знаниями и умениями, но и способствует развитию компетентностных специалистов.

Список использованной литературы:

1. Большой толковый словарь русского языка / Сост. и гл. ред. С.А. Кузнецов. – СПб. : Норинт, 2000. – 1536 с.

2. Ермолаева Е.И. Систематизация математических знаний студентов строительных специальностей в процессе реализации модульного обучения: автореф. дис. ... канд. педагог. наук: 13.00.08 / Ермолаева Елена Ивановна; ПГПУ имени В.Г. Белинского. – Пенза, 2008. – 19 с.

3. Ковальчук М.Б. , Коломієць А.А. Узагальнення та систематизація як психолого-педагогічна проблема / М.Б. Ковальчук, А.А. Коломієць. – Didactics of mathematics: Problems and Investigations. – Issue # 34. – 2010. – С. 68–71.

4. Коменский Я.А. Великая дидактика / Я.А. Коменский. – Изб. пед. сочинения. Ч. 1. – М. : Политиздат, 1955. – С. 46–51.

5. Логический словарь: Дефорт / под ред. А.А. Ивина, В.Н. Переверзева, В.В. Петрова. – М. : Мысль, 1994. – 268 с.

6. Лунгу К.Н. Систематизация приемов учебной деятельности студентов при обучении математике / К.Н. Лунгу. – М. : URSS, Серия «Психология, педагогика, технология обучения: математика», 2007. – 424 с.

7. Морозова А.В. Технология использования учебных тестов при изучении курса математики в вузе / А.В. Морозова // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2016. – № 4 (169). – С. 80–84.

8. Овсянникова Т.Л. Дифференцированные учебные задания как средство систематизации знаний студентов при изучении аналитической геометрии : автореф. дис. ... канд. педагог. наук: 13.00.02 / Овсянникова Татьяна Львовна; ОГУ. – Орел, 1998. – 16 с.

9. Ушинский К.Д. Родное слово: Книга для учащихся / К.Д. Ушинский. Собр. соч. в 11-ти томах. Т. 6. – М. : Учпедгиз, 1979. – С. 265–266.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Задорожный Сергей Александрович,
студент 1 курса
направления подготовки «Химия»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Калайдо Юлия Николаевна,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. На современном этапе развития общества характерно активное внедрение математических методов в различные отрасли знаний. Поэтому только специалист, владеющий на достаточном уровне математическими знаниями и эффективно использующий их в ходе решения задач прикладного характера, может в полной мере реализовать свои профессиональные компетенции.

В химии математические методы являются полезным и необходимым инструментом при решении многих химических задач в таких областях, как квантовая химия, статистическая термодинамика, строение органических молекул и химическая кинетика. Широкое применение дифференциальных уравнений при описании физико-химических и химических процессов обусловлено возможностью установления взаимосвязей между переменными этих процессов, возможностью исследования динамического характера изменения концентраций реагентов.

Составление дифференциальных уравнений представляет собой задачу, для которой в настоящее время нет общих методов решения, и навыки в этой области могут быть приобретены лишь в результате изучения конкретных процессов. В данной статье рассмотрим применение дифференциальных уравнений для сложных реакций. Кинетика химических реакций в значительной степени определяет химический процесс и играет важную роль в химической технологии. Используя сведения химической кинетики, можно управлять промышленными процессами, ставить и решать вопросы их интенсификации. В связи с этим установление кинетических закономерностей является необходимым условием при разработке того или иного технологического процесса и управления им. Особенно это важно при проектировании химических реакторов методом математического моделирования [1].

Изложение основного материала. Рассмотрим последовательную реакцию следующего вида:

$$A \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} B \xrightarrow{k_3} C$$

Обозначим через *x, y* и *z* концентрации веществ *A, B* и *C*. Составим математическую модель для данной химической реакции. Получаем систему линейных дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями: $x(0) = x_0 = 0{,}1$ и $y(0)=0$, $z(0)=0$):

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -k_1x(t) + k_2y(t) \\ \dfrac{dy}{dt} = k_1x(t) - \;\; k_2 + k_3 \;\; y(t) \\ \dfrac{dz}{dt} = k_3y(t) \end{cases} \qquad (1)$$

Если использовать уравнение материального баланса:

$$x + y + z = x_0,$$

то систему достаточно решить относительно двух переменных:

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -k_1x(t) + k_2y(t) \\ \dfrac{dy}{dt} = k_1x(t) - \;\; k_2 + k_3 \;\; y(t) \end{cases} \qquad (2)$$

Запишем её в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} \dfrac{dx}{dt} \\ \dfrac{dy}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -k_1 & k_2 \\ k_1 & -(k_2+k_3) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Нетривиальное решение однородной системы будем искать в виде:

$$\overline{X}(t) = e^{\lambda t}\overrightarrow{u}(t), \tag{3}$$

где $\vec{u}(\mathrm{t}) \neq 0$ – постоянный n-мерный вектор.

Подставляем (3) в (2):

$$\begin{aligned} &\lambda e^{\lambda t}\overrightarrow{u}(t) = Ae^{\lambda t}\overrightarrow{u}(t) \;\Rightarrow\; A\overrightarrow{u}(t) = \lambda\overrightarrow{u}(t) \\ &A\overrightarrow{u}(t) - \lambda\overrightarrow{u}(t) = \vec{0} \\ &\overrightarrow{u}(t)(A-\lambda E) = \vec{0} \end{aligned},$$

Следовательно $\vec{u}(\mathrm{t}) \neq 0$ – это собственный вектор, а λ – собственные значения.

$$\det(A-\lambda E) = \vec{0}, \tag{4}$$

Уравнение (4) – характеристическое уравнение системы. Находим собственные значения λ_i. – корни характеристического уравнения. В следующем действии поставляем каждое значение λ_i в (4) и находим координаты собственных векторов $\vec{u}(\mathrm{t})$ [2]. Если полученные корни λ_i – действительны и неравны между собой, то фундаментальная система решений имеет вид:

$$\overline{X}(t) = e^{\lambda t}\overrightarrow{u}(t),$$

Общее решение системы:

$$\overline{X}(t) = C_1 e^{\lambda_1 t}\overrightarrow{u_1}(t) + \ldots + C_n e^{\lambda_n t}\overrightarrow{u_n}(t), \tag{5}$$

где C_i – произвольные постоянные.

В случае, если λ_i – комплексные корни, то общее решение имеет вид:

$$\overline{X_1}(t) = \mathrm{Re}(e^{(\alpha \pm i\beta)t})\overrightarrow{u_i} \quad \overline{X_2}(t) = \mathrm{Im}(e^{(\alpha \pm i\beta)t})\overrightarrow{u_i}, \tag{6}$$

то есть действительная и мнимые части образуют пару действительных решений. Если же корни характеристического уравнения имеют кратность, то недостающие собственные вектора заменяются присоединенными.

Решая задачу Коши для заданной системы уравнений, поставляем начальные условия в общее решение и находим значение произвольных постоянных. Таким образом, получаем частное решение системы дифференциальных уравнений.

Найдем собственные числа из характеристического уравнения системы:

$$\det\ A-\lambda E\ =0 \Leftrightarrow \det\begin{pmatrix} -k_1-\lambda & k_2 \\ k_1 & -(k_2+k_3)-\lambda \end{pmatrix} = \lambda^2+2\delta\lambda+k_2k_3=0$$

где $\delta = \ k_2+k_1+k_3\ \ /2$, откуда $\lambda_{1,2}=-\delta \pm \sqrt{\delta^2-k_2k_3}$. Найдем собственный вектор $\vec{u}_s$, s = 1,2 отвечающий собственному числу λ_s:

$$A-\lambda_s\cdot E\ \ \vec{u}_s = \begin{pmatrix} -k_1-\lambda_s & k_2 \\ k_1 & -(k_2+k_3)-\lambda_s \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Откуда находим вектор: $\vec{u}_s = (k_2, k_1+\lambda_S)$.

Напишем фундаментальную систему решений:

$$\vec{x}_1 = \vec{u}_1\cdot e^{\lambda_1 t},\ \ \vec{x}_2 = \vec{u}_2\cdot e^{\lambda_2 t}$$

Составим общее решение:

$$\vec{x} = c_1\vec{x}_1 + c_2\vec{x}_2$$

$$\vec{x} = c_1\begin{pmatrix} k_2 \\ k_1+\lambda_1 \end{pmatrix} e^{\lambda_1 t} + c_2\begin{pmatrix} k_2 \\ k_1+\lambda_2 \end{pmatrix} e^{\lambda_2 t}$$

Исходя из начальных условий $x(0)= x_0$ и $y(0)=0$ находим значения констант:

$$\begin{cases} c_1+c_2=\dfrac{x_0}{k_2} \\ c_1+c_2\dfrac{k_1+\lambda_2}{k_1+\lambda_1}=0 \end{cases} \Leftrightarrow \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & \dfrac{k_1+\lambda_2}{k_1+\lambda_1} \end{vmatrix} = \frac{k_1+\lambda_2}{k_1+\lambda_1}-1=\frac{\lambda_2-\lambda_1}{k_1+\lambda_1}$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} \dfrac{x_0}{k_2} & 1 \\ 0 & \dfrac{k_1+\lambda_2}{k_1+\lambda_1} \end{vmatrix} = \frac{(k_1+\lambda_2)}{(k_1+\lambda_1)}\cdot\frac{x_0}{k_2},\quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & \dfrac{x_0}{k_2} \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{x_0}{k_2}$$

$$c_1 = \frac{(k_1+\lambda_2)}{(k_1+\lambda_1)}\cdot\frac{x_0}{k_2}\cdot\frac{(k_1+\lambda_1)}{(\lambda_2-\lambda_1)} = \frac{x_0}{k_2}\cdot\frac{(k_1+\lambda_2)}{(\lambda_2-\lambda_1)},\quad c_2 = -\frac{x_0}{k_2}\cdot\frac{(k_1+\lambda_1)}{(\lambda_2-\lambda_1)}$$

Тогда частное решение данной системы дифференциальных уравнений будет выглядеть следующим образом:

$$x(t) = \frac{x_0}{\lambda_2-\lambda_1}((k_1+\lambda_2)e^{\lambda_1 t}-(k_1+\lambda_1)e^{\lambda_2 t})$$

$$y(t) = \frac{x_0}{k_2} \cdot \frac{(k_1 + \lambda_1)(k_1 + \lambda_2)}{(\lambda_2 - \lambda_1)} (e^{\lambda_1 t} - e^{\lambda_2 t}) .$$

С учетом уравнения материального баланса получим зависимость для концентрации третьего вещества:

$$z(t) = x_0 - \frac{x_0}{\lambda_2 - \lambda_1} (\lambda_2 e^{\lambda_1 t} - \lambda_1 e^{\lambda_2 t}) .$$

Зададим конкретные значения констант скоростей:

$k_1 = 1{,}1 \qquad k_2 = 0{,}7 \qquad k_3 = 0{,}3.$

$$\delta = \frac{1{,}1 + 0{,}7 + 0{,}3}{2} = 1{,}05 .$$

Найдем собственные числа данной системы:

$$\lambda_1 = -1{,}05 + \sqrt{1{,}05^2 - 0{,}7 \cdot 0{,}3} = -0{,}105$$

$$\lambda_1 = -1{,}05 - \sqrt{1{,}05^2 - 0{,}7 \cdot 0{,}3} = -1{,}995$$

Тот факт, что оба значения собственных чисел действительные и меньше нуля говорит об устойчивости системы [3].

Подставляем числовые значения констант скоростей и собственных чисел в полученное частное решение системы. Строим кинетические кривые для данной реакции (рис. 1). Они позволяют наглядно отобразить величину и динамику изменения концентрации исходного, промежуточного и конечного продукта реакции.

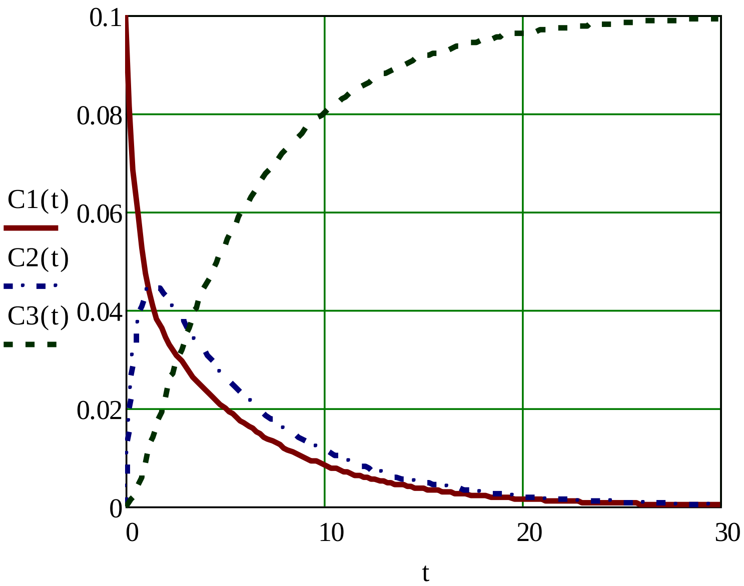


Рисунок 1 – Кинетические кривые

Выводы и перспективы дальнейших исследований. По результатам исследований можно сделать вывод, что задача математического описания задач химической кинетики решается в два этапа:

1. Составление дифференциального уравнения или системы дифференциальных уравнений, описывающих данный технологический процесс.

2. Выбор методов решения этой системы и реализация этого метода с последующим получением функциональной зависимости между исследуемыми параметрами.

В данной статье выполнен расчет кинетики последовательной реакции с обратимостью в одной стадии методом собственных чисел для системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Данный метод решения систем дифференциальных уравнений широко распространен и довольно часто применяется в ходе решения дифференциальных уравнений подобного типа. Использование этого метода для решения поставленной задачи целесообразно, несмотря на объемные вычисления по сравнению с другими аналитическими методами. Получены функциональные значимости концентраций от времени, позволяющие оценить динамику химического процесса.

Список использованной литературы:

1. **Федосеев А.М.** Математическое моделирование кинетики сложных химических реакций : курс лекций : учеб. пособие: в 2 ч. : Ч 1 / А.М. Федосеев, В.Н. Кетиков. – Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 223 с.

2. **Денисов Е.Т.** Химическая кинетика : учебник для вузов / Е.Т. Денисов, О.М. Саркисов, Г.И. Лихтенштейн. – М : Химия, 2000. – 568 с., ил.

3. **Математические** методы решения химических задач : учеб. пособие для студ. учрежд. ВПО / [А.И. Козко др.]; под ред. А.И. Козко. – М : Издательский центр «Академия», 2013. – 368 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО АКТУАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Моисеенко Игорь Алексеевич,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Моисеенко Виктор Алексеевич ,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академии
строительства и архитектуры», г. Донецк

Прийменко Сергей Александрович,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Шурко Ирина Леонидовна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Успех профессиональной деятельности современного специалиста зависит не только от глубины фундаментальных знаний естественнонаучных и профессионально ориентированных теорий, но и от способности логически мыслить, выявлять математические характеристики технических объектов и социальных явлений, анализировать, классифицировать и обобщать их свойства. Роль математического обучения в профессиональной подготовке специалистов разного профиля в последнее время активно исследуется в научном педагогическом сообществе. В этих исследованиях можно выделить следующие основные направления. Т.Н. Алешина, Р.М. Зайкин, Р.А. Исаков изучали различные аспекты профессиональной ориентированности математического образования: возможности применения дидактических материалов с профессиональной направленностью на уроке математики, необходимость усиления профессиональной направленности математического обучения юристов, аграриев, экономистов. Ряд ученых исследовали организационно-методические формы профессионально-ориентированного математического обучения, условия и средства реализации его профессиональной направленности в учебном процессе (С. Плотникова, Г. Бокарева). Исследователи также изучали применение математических знаний и методов в профессиональной деятельности (М. Лазарев, В. Левин, И. Михайлова, Р. Исаева). Достаточно глубоко изучена профессиональная направленность математического обучения как средство повышения мотивации студентов (О. Бочкарева, Е. Василевская, О. Каганов). И. Лурье, Г. Бесчинская, И. Михайлова исследовали воспитательные возможности математического обучения в профессиональной подготовке. М. Маливанов, Л. Бобикова анализировали возможности влияния математического обучения на разные грани личностного развития студентов технических специальностей.

Математикой, как средством универсальной коммуникации в последнее время пользуются практически все отрасли науки (естественные, гуманитарные и общественные). Современная экономика, социология, информационно-коммуникационная сфера не могут обойтись без математических моделей. Математика довольно плотно вошла и в такие науки, как правоведение, экология, психология, языкознание. Сбываются слова основателя рационализма Рене Декарта: «Любые исследования, направленные на изучение порядка и меры, способствуют развитию математического мышления и наоборот». Интегрирование современных технологий и математики обогащает прикладную науку, вооружает ее инструментами точных и приближенных расчетов, стохастических прогнозов, статистических оценок. Математика в свою очередь получает стимул развития через открытие новых сфер применения, возникновение новых прикладных моделей для математического анализа. Поэтому проблема формирования культуры математического моделирования будущих специалистов чрезвычайно важна на современном этапе развития теории и методики математического обучения в ВУЗе.

Изложение основного материала. Прикладной математической моделью, с формальной точки зрения, можно назвать любую совокупность понятий, факторов и операций той или иной предметной области. С практической точки зрения для развития культуры математического моделирования будущего специалиста необходимо изучение моделей, которые являются изоморфным отображением производственных объектов, процессов и явлений [3, с. 97].

Метод математического моделирования предполагает построение для производственных систем изоморфной математической модели (на основе элементов и действий операционной системы), анализ этой модели (для чего требуется выполнение использованных в ней операций) и перенос в силу изоморфизма результатов, полученных для модели, на исходную систему.

Заметим, что будущему специалисту придется в той или иной степени осуществлять управленческие функции. Но в современном мире управление – дело отнюдь нелегкое, поскольку политическая, экономическая и социальная структура общества является сложной и постоянно усложняется. Для эффективного управления необходимо всесторонне учитывать характер взаимоотношений между различными элементами организации, а также принципы ее взаимодействия с окружающей средой. Математическое моделирование как инструмент производственного и социально-экономического анализа, безусловно, поможет оптимизировать управление сложными системами. Анализ математических моделей вооружает руководителей эффективным инструментом, который может использоваться для прогнозирования поведения производственных систем и оценки результатов прогноза. Математическая модель может использоваться традиционным способом, например, для получения какого-то частного решения, но в сфере управления она наиболее успешно применяется для имитационного моделирования. Имитация – это воспроизведение с помощью модели той или иной реальной ситуации, ее исследования и выбор наиболее точного решения. Имитационное моделирование основывается, главным образом, на теории сложных систем, теории вероятностей и математической статистике. Такое моделирование состоит из конструирования математической модели реальной системы и постановки с ее помощью экспериментов, позволяющих оценивать различные стратегии поведения и принятия решений.

Безусловно, формирование культуры математического моделирования студентов важнейшая цель организации учебного процесса в ВНЗ. Но, к сожалению, учебники и дидактические пособия содержат недостаточное количество учебного материала, который способствовал бы достижению этой цели. Традиционная учебная деятельность предоставляет студентам, как правило, математические знания, которые очень часто оказываются формальными, ненасыщенными реальным профессионально-ориентированным содержанием. Профессиональная направленность содержания обучения является одним из важнейших аспектов современного воспитания и обучения.

Рассмотрим еще одно важное обстоятельство. Удобство математического моделирования не только в его простоте и универсальности. Математическая формула модели позволяет привлечь для анализа самых разнообразных производственных, социальных, экономических ситуаций электронно-вычислительную технику и получить целесообразные и приемлемые решения с помощью мощного помощника – компьютера. В последнее время реальные возможности математического моделирования значительно расширились благодаря развитию компьютерных и информационных технологий. Мощными программными средствами обеспечения математического моделирования систем широкого назначения являются пакеты Maple, MathCAD, MATLAB. Существуют и другие автоматизированные системы аналитических расчетов, имеющих адаптивный интерфейс и большие вычислительные возможности. Примерами таких систем являются Derive, MathTutor, MathMat, Mathematica, SPSS, Statistica. Создано также множество современных узкоспециализированных пакетов, в которых реализованы средства «вычислительного» программирования на языках «сверхвысокого» уровня, дополненные большим числом встроенных библиотек, что позволяет считать их универсальным инструментом математического моделирования.

Каждое направление математического моделирования имеет свою область предметного применения. Например, элементарная математика и начала анализа (уравнения, функции, рекуррентные соотношения) активно используются для современных экономических расчетов, связанных с определением частей (процентов) природных ресурсов, составлением пропорций, вычислением доходов, налогов, рентабельности и пр. Прогрессии позволяют вести расчеты, связанные с последовательностями рассроченных платежей, пенсионных аннуитетов, финансовыми пирамидами. Комбинаторика дает возможность определить число результатов, возникающих при различных комбинациях производственных объектов, их перестановках и размещениях. Аналитическая геометрия предназначена для изучения пространственных соотношений и форм объектов [1, с.79].

Заметим, что особенностью социальной и экономической сфер как объектов математического моделирования является невозможность «подобного конструирования» как в инженерно-технологической сфере. Невозможно построить точную копию социального процесса в реальном масштабе, и с помощью этой копии исследовать варианты профессиональных действий. В социально-экономической сфере ограничены возможности локальных действий, поскольку все их составляющие тесно взаимосвязаны. Именно поэтому моделирование является прекрасным инструментом научных исследований локальных социально-экономических процессов.

Формирование культуры математического моделирования позволяет реализовать в учебном процессе целостную концепцию развития познавательных профессиональных ориентиров, которая предусматривает содержательный анализ профессионально-ориентированного понятия, усвоение его на ряде разнообразных примеров, подключение студентов к самостоятельным исследованиям существенных признаков понятия [2, с. 75]. Речь идет о восприятии и обработке информации, классификации частных понятий в общие категории. Это предполагает ориентацию содержания математического обучения на изучение фундаментальной теории в процессе решения прикладных профессионально-ориентированных задач, на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской деятельности, развитие универсальных умений планирования и рационализации своей деятельности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Итак, формирование культуры математического моделирования будущих специалистов позволяет формально описать наиболее существенные характеристики производственных объектов, что предполагает высокую степень абстракции. Кроме того, из исходных условий и соотношений между ними легко получить выводы, наиболее адекватные исследуемому объекту. Методы математического моделирования позволяют актуализировать новые знания из будущей профессиональной сферы: оценить форму и параметры зависимостей переменных характеристик, которые наиболее соответствуют имеющимся статистическим наблюдениям, а также точно и компактно излагать теоретические положения, формулировать понятия и выводы. К сожалению, модельные задачи прикладного профессионально-ориентированного содержания, имеющиеся в наличии в учебниках и научных пособиях, зачастую не соответствуют реальным условиям будущей профессиональной деятельности студентов, они содержат искусственные ситуации. Содержание задач предполагающих использование методов математического моделирования требует существенного уточнения и обогащения.

Список использованной литературы:

1. **Бочкарева О.В.** Прикладные задачи как средство формирования профессионального мышления инженера-строителя / О.В. Бочкарева // Вестник молодых ученых : межвуз.сб.науч.тр. – Пенза, ПГПУ, 2005. – 115 с.
2. **Скафа Е.И.** Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология / Е.И. Скафа. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
3. **Хинчин А.Я.** Педагогические статьи / А. Я. Хинчин // Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. Серия «Психология, педагогика, технология обучения». – Второе изд. – М.: КомКнига, 2006. – 208 с.

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КУРСОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

Прокопенко Наталья Анатольевна,
старший преподаватель,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Важнейшей тенденцией развития современного общества является интеграция и глобализация социальных и образовательных процессов. В условиях активных инновационных изменений, происходящих в науке и технике, от современного инженера требуются интегративные творческие умения, готовность к осуществлению многофункциональной научно-исследовательской деятельности.

Качественная математическая составляющая высшего инженерного образования – необходимое условие формирования профессиональной компетентности инженера, который должен владеть математическими методами моделирования, оптимизации, прогнозирования, умением анализировать и корректно интерпретировать результаты инженерных расчетов, полученные с использованием пакетов прикладных программ. Для этого требуется развитое математическое мышление, компетентность в решении возникающих в деятельности реальных прикладных задач средствами математики.

Анализ учебных планов подготовки бакалавров в Государственном образовательном учреждении (ГОУ) ВПО «Донецкий национальный технический университет» за последние годы показал, что одним из базовых в подготовке инженеров является математический и естественнонаучный цикл дисциплин (МЕНЦ). Ядро математической части МЕНЦ составляет дисциплина «Высшая математика». Во всех учебных планах университета присутствуют либо сама эта дисциплина, либо её разделы, изучаемые будущими инженерами как отдельные курсы («Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др.).

Ядро естественнонаучной части МЕНЦ составляют дисциплины, связанные с науками о природе, такими как физика, химия, теоретическая механика, электротехника, экология. Вместе с математикой они составляют базис инженерного образования, на основе которого возможно эффективное усвоение содержания дисциплин профессионального цикла, а значит, и формирование профессиональной компетентности инженера.

Нами разработана методика обучения математике будущих инженеров на основе интегративного подхода, одним из проявлений которого является межпредметная интеграция математики и естественнонаучных дисциплин в системе высшего инженерного образования [1].

Для осуществления межпредметной интеграции нами были введены понятия: интегративные математические действия и способы действий, выполняемые над объектами естественнонаучных дисциплин, как в предметном поле математики, так и этих дисциплин; интегративные математические знания как теоретические положения по математике, необходимые для освоения интегративных математических действий; интегративные учебные ситуации как учебные ситуации, в которых при решении учебной задачи происходит реализация умений по одной дисциплине в предметном поле другой дисциплины; интегративные учебные задачи как учебные задачи, для решения которых необходима реализация умений по другим дисциплинам.

Кроме того, нами разработана типология интегративных учебных ситуаций и интегративных задач по математике (I тип – решаемые в предметном поле математики, II типа – требующие для решения создания локального предметного поля другой дисциплины).

Рассмотрим методические аспекты реализации в обучении межпредметных связей курсов высшей математики и теоретической механики, читаемых студентам технического университета [3].

Изложение основного материала. Для изучения дисциплины «Теоретическая механика» будущему инженеру необходимо иметь соответствующую математическую подготовку, а в результате изучения студент должен овладеть методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Для овладения вышеуказанными методами необходимо уметь: дифференцировать функции одного переменного, строить графики этих функций, быть знакомым с понятиями о естественном трехграннике, кривизне кривой и радиусе кривизны, знать основы теории кривых 2-го порядка;

находить интегралы (неопределенные и определенные) от простейших функций, вычислять частные производные и полный дифференциал функций нескольких переменных, а также уметь интегрировать дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными и линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка (однородные и неоднородные) с постоянными коэффициентами.

В итоге, понимание сущности и значения основных законов и положений дисциплины "Теоретическая механика" позволяет студентам применять интегративные знания и способы действий, полученные ими при изучении таких разделов курса высшей математики как линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления функции одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения и векторный анализ. А для выполнения практических расчетов необходимо, чтобы студенты владели навыками математического исследования прикладных вопросов, умели выбирать математические модели, методы исследования этих моделей и алгоритм решения.

В процессе изучения теоретической механики и других естественнонаучных дисциплин большинство студентов используют только малую долю знаний, полученных при изучении высшей математики.

Для эффективного формирования компетенции применения аналитических и численных методов и алгоритмов математики при решении технических задач необходимо при обучении высшей математике формировать математические понятии не только с точки зрения их логического развития, а в большей мере с точки зрения их приложения в естественнонаучных дисциплинах.

Выработка практических навыков решения задач теоретической механики невозможна без применения математических методов, без изучения методов и алгоритмов построения математических моделей движения или состояния рассматриваемых механических систем, а также методов исследования этих математических моделей.

При выполнении практических работ по разделу «Статика» теоретической механики применяются элементы векторной алгебры: понятие вектора, линейные операции над векторами, координаты вектора, скалярное произведение векторов и его свойства, проекция вектора на ось. Принципы графического представления пространственных образов, заложенные аналитической геометрией, помогают схематизировать реальные конструкции и их связи, выделять из общей конструкции сложного механизма модели и расчетные схемы, то есть помогают строить математические модели. При составлении уравнений равновесия или уравнений статики для различных расчетных схем используются знания по линейной алгебре, далее отыскиваются различные способы решения системы линейных однородных уравнений, то есть применяются навыки составления и исследования замкнутых систем уравнений для математических моделей.

Второй раздел теоретической механики предполагает развитие у студентов умений связывать с законами механики, повседневно наблюдаемые в реальной жизни движения материальных точек и тел. Поэтому кинематический анализ движения звеньев машин и механизмов невозможен без знаний раздела курса высшей математики « Функции одной переменной», как понятие и смысл производной, заложенные в основных понятиях скорости и ускорения материальных точек и твердых тел.

При определении траектории движения материальных точек необходимы знания по линейной алгебре, студенты должны уметь по уравнениям линий второго порядка строить графики окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Также студенты должны уметь определять радиус и центр кривизны кривой – траектории движения материальной точки. В качестве примера применения описанных знаний и умений обратимся к курсовой работе по теме «Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения» из сборника заданий для курсовых работ по теоретической механике [2, с. 64].

Задача 1. По заданным уравнениям траектории движения точки M установить вид её траектории и для момента времени $t = t_1$ (с) найти положение точки на траектории, её скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории.

При решении этого задания уравнения движения точки заданы в виде $x = x(t),\ y = y(t)$, например,

$$\begin{cases} x = 4t, \\ y = 16t^2 - 1 \end{cases} \qquad (1).$$

Уравнения движения (1) можно рассматривать как параметрические уравнения движения точки. Чтобы получить уравнения движения в координатной форме, надо исключить время t из уравнений (1). Получим:

$$y = x^2 - 1 \qquad (2).$$

График траектории движения изображен на рисунке 1. Для его построения студент должен знать свойства квадратичной функции и уметь строить параболу.

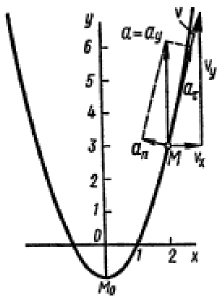


Рисунок 1 – График траектории движения точки из задачи 1

Вектор скорости точки $\bar{v}$ может быть представлен в виде разложения по векторам декартового базиса в плоскости XOY

$$\bar{v} = v_x \cdot \bar{i} + v_y \cdot \bar{j}. \tag{3}$$

Для вектора ускорения разложение имеет вид

$$\bar{a} = a_x \cdot \bar{i} + a_y \cdot \bar{j}. \tag{4}$$

В формулах (3), (4) $\bar{i}$, $\bar{j}$ – вектора декартового базиса, v_x, v_y, a_x, a_y – проекции скорости и ускорения на координатные оси (с. 1).

Для нахождения проекций векторов скорости и ускорения используется понятие производной первого и второго порядков. Причем в физике и теоретической механике обозначение производной по времени имеет отличие от принятого в высшей математике. Об этом обязательно должны быть проинформированы студенты. Различные обозначения и вычисления для задачи 1 для уравнений движения (1) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Вычисление проекций векторов скорости и ускорения в задаче 1

№	Понятие	Обозначение в математике	Обозначение в физике	Вычисление для задачи 1	Единицы измерения
1	Проекция вектора скорости на ось OX	$v_x = \dfrac{dx}{dt}$	$v_x = \dot{x}(t)$	$v_x = (4t)' = 4$	$\left(\dfrac{м}{с}\right)$
2	Проекция вектора скорости на ось OY	$v_y = \dfrac{dy}{dt}$	$v_y = \dot{y}(t)$	$v_y = (16t^2 - 1)' = 32t$	$\left(\dfrac{м}{с}\right)$
3	Проекция вектора ускорения на ось OX	$a_x = \dfrac{dv_x}{dt}$	$a_x = \dot{v}_x(t)$	$a_x = (4)' = 0$	$\left(\dfrac{м}{с^2}\right)$
4	Проекция вектора ускорения на ось OY	$a_y = \dfrac{dv_y}{dt}$	$a_y = \dot{v}_y(t)$	$a_y = (32t)' = 32$	$\left(\dfrac{м}{с^2}\right)$

Разложение векторов скорости и ускорения по векторам декартового базиса согласно (3), (4) будет иметь вид

$$\bar{v} = 4 \cdot \bar{i} + 32t \cdot \bar{j}, \quad \bar{a} = 0 \cdot \bar{i} + 32 \cdot \bar{j}. \tag{5}$$

При этом модули векторов (5) равны

$$|\bar{v}| = \sqrt{4^2 + (32t)^2}, \quad |\bar{a}| = \sqrt{0 + 32^2} = 32.$$

Для момента времени $t = 0{,}5$ (c) получаем

$$|\bar{v}| = \sqrt{4^2 + (32t)^2} = \sqrt{16 + 256} = \sqrt{272} \approx 16{,}49 \ \left(\frac{м}{c}\right), \ |\bar{a}| = \sqrt{0 + 32^2} = 32\left(\frac{м}{c^2}\right).$$

Рассмотренная часть задачи 1 может быть использована при изучении раздела «Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной» курса высшей математики, темы «Производные старших порядков» в качестве интегративной задачи I типа. Это обосновывается тем, что для решения задачи 1 вполне достаточно владения знаниями по высшей математике, поэтому студент может справиться с ним, еще до изучения теоретической механики.

Для нахождения касательного и нормального ускорения потребуется введение рассмотренных нами ранее формул из курса общей физики:

$$\bar{a}_\tau = \bar{\beta} \times \bar{r}\,, \tag{6}$$

где $\bar{a}_\tau$ вектор тангенциального ускорения материальной точки;

$\bar{\beta}$– угловое ускорение материальной точки; $\bar{r}$ – радиус вектор материальной точки;

$$\bar{a}_n = \bar{\omega} \times (\bar{\omega} \times \bar{r}), \tag{7}$$

где $\bar{a}_n$ – вектор нормального ускорения материальной точки при её движении по окружности; $\bar{\omega}$ –угловая скорость материальной точки.

Формулы (6) и (7) не изучаются в курсе высшей математики. Поэтому часть задачи 1, связанная с нахождением этих понятий, может выступать в роли интегративной задачи II типа.

Такие задачи могут быть рассмотрены как на лекции, так и на практическом занятии. После того, как задача подробно решена в аудитории, она может быть предложена для самостоятельного решения студентам в качестве домашнего или индивидуального задания.

Основной раздел «Динамика» курса теоретической механики посвящен изучению механического движения материальной точки и неразрывно связан с элементами теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Понятие и основные свойства определенного интеграла из темы высшей математики «Геометрические и механические приложения определённого интеграла» лежат в основе одной из важнейших характеристик теоретической механики – это геометрические характеристики плоских сечений. К геометрическим характеристикам плоских сечений относятся такие характеристики как полярный момент инерции, полярный момент сопротивления, осевой момент инерции и осевой момент сопротивления, без них не обходится ни один расчет на прочность деталей машин и механизмов.

Например, при исследовании движения твердых тел в задании Д9 «Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела» из сборника [2] используются осевые моменты инерции различных однородных пластинок. Как указывают Х.Н. Ягафарова и А.И. Ямалтдинов, «последовательное стремление к математизации выступает характерной чертой естествознания на протяжении всей его истории [4]. Диалектика математического и физического при этом не сводится к объединению готовой математической формы с определенным физическим содержанием. А соизмеримость их и согласование предполагают обоюдную взаимообусловленность и дополнительность, их плодотворный синтез и взаимопревращение, переход друг в друга, в котором физическое содержание научной мысли обретает себя в математической форме, а само содержание математического мышления опредмечивается в естественнонаучной картине мира как конкретном виде согласованного единства и соразмерной целостности мышления» [4, с. 213].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, межпредметные связи высшей математики и теоретической механики позволяют обогатить содержание обучения математическим дисциплинам интегративными знаниями и способами действий, что способствует формированию фундаментального базиса естественнонаучного образования в высшей инженерной школе.

Возможности межпредметной интеграции математических и естественнонаучных дисциплин не ограничиваются только рассмотренными дисциплинами. Большое количество приложений математики существует в таких дисциплинах как химия, экология, физическая химия, кристаллография, изучаемых студентами некоторых инженерных направлений подготовки.

Дальнейшего научного исследования требуют вопросы, связанные с разработкой методики подготовки преподавателей математики с ориентацией на обучение студентов технических университетов на основе интегративного подхода, а также адаптация разработанной методики к обучению естественнонаучным дисциплинам в системе высшего инженерного образования.

Список использованной литературы:

1. **Прокопенко Н.А**. Методика обучения математике будущих инженеров на основе интегративного подхода : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Н.А. Прокопенко ; [Место защиты : Донецкий нац. ун-т]. – Донецк, 2019. – 28 с.

2. **Сборник** заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для студентов втузов / А.А. Яблонский и др. – 10-е изд. – Москва : Интеграл-Пресс, 2003. – 384 с.

3. **Улитин Г.М.** Курс лекций по высшей математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов всех специальностей : в 2 ч. / Г. М. Улитин, А.Н. Гончаров ; ГВУЗ «ДонНТУ». – 3-е изд. – (1715Кб). – Донецк : ДонНТУ, 2013. – 1 файл. – Систем. требования: ZIP-архиватор, Microsoft Word.

4. **Ягафарова Х.Н.** Применение математических методов при формировании общеинженерных компетенций у студентов технических ВУЗов [Электронный ресурс] / Х.Н. Ягафарова, А.И. Ямалтдинов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. – № 2. – С. 477-490. – Электронные текстовые дан. – Режим доступа : http://www.ogbus.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Описание основано на версии, датир.: май 22, 2018.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ТОВАРОВЕДОВ

Романенко Наталья Евгеньевна,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. В условиях перехода на новые образовательные стандарты актуализировалась необходимость повышения качества преподавания математических дисциплин, направленных на формирование у студентов общепрофессиональных знаний и умений развитие творческих способностей, способности адаптироваться к быстрым изменениям в профессиональной сфере. Математика имеет широкие возможности для развития логического мышления, пространственных представлений, формирование умений устанавливать причинно-следственные связи; обосновывать утверждения; моделировать ситуации. Математические методы и математическое моделирование имеют широко использоваться для решения практических задач различных отраслей науки и производства, что важно для подготовки высококвалифицированных специалистов, в том числе и по направлению «Товароведение» высоко квалифицированных специалистов в хозяйственной и научной деятельности.

Однако, следует заметить, что в организации учебно-воспитательного процесса в вузе существует ряд проблем, которые требуют изучения и дальнейшего решения. Прежде всего речь идет о низком уровне математической и физической подготовки выпускников школ, недостаточный объем времени, который отводится на изучения этих дисциплин в вузе. Это приводит к несоответствию между уровнем знаний студентов и запросами современного общества к их математической грамотности и культуры как будущих специалистов. Решение вышеназванного противоречия требует качественно новых подходов к процессу изучения дисциплин.

Анализ последних публикаций позволил выявить различные подходы ученых и практиков к использованию предметов (учебных курсов) математического цикла как средства развития профессионально значимых умений, навыков, определенных компетенций будущих специалистов для различных отраслей хозяйствования.

К сожалению, указанная нами проблема только в некоторых аспектах отражена в отдельных публикациях.

Изложение основного материала. Результаты изучения научной литературы указывают на актуализацию математических наук в процессе подготовки бакалавров, что приводит к необходимости разработки методик и использование эффективных технологий обучения. В последнее время наблюдается рост интереса педагогического сообщества к личностно ориентированных и личностно развивающих технологий преподавания общеобразовательных и специальных дисциплин.

Считается, что их внедрение в полной мере обеспечивает субъект-субъектные взаимоотношения в современном мире, обладающий информационным разнообразием, требует принятия нестандартных решений.

Будущий специалист это не просто субъект, а именно личность, представитель общества, который свободно и ответственно определяет свою позицию.

В связи с процессом математизации науки и практики будущие специалисты разных отраслей нуждаются в серьезной математической подготовке, что определяет место математики в системе высшего образования.

Физика и другие смежные науки используют разный объем математических знаний и ставят новые задачи по содержания, форм и методов изучения в вузах математики, способствует формированию у студентов современного стилю научного мышления и его применение в конкретных науках. Значительное внимание уделяется изучению математических методов решения задач в процессе подготовки будущих специалистов, что обусловлено их распространенным пользовании при изучении дисциплин профессионально ориентированного цикла.

Основные задачи преподавания математических дисциплин в высших учебных заведениях IV уровня аккредитации состоит в том, чтобы продемонстрировать студентам суть научного подхода к изучению процессов и явлений окружающего мира, роль математики в развитии научных исследований и техническом прогрессе; научить студентов приемам построения математических моделей, методам исследования и решения задач; выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, сформировать навыки самостоятельно изучения математической литературы и ее применения.

Таким образом стоит отметить, что изучение математики студентами направления «Товароведение» обеспечивает:

– формирование личности студентов;

– развитие их интеллектуальных способностей, аналитического и синтетического мышления, соответствующей математической культуры и интуиции;

– овладения математическим аппаратом, необходимым для изучения профессиональных дисциплин;

– развитие способности сознательного восприятия математического материала, характерного для выбранной профессии;

– овладение основными математическими методами для анализа и моделирования процессов и явлений, происходящих в социальных, экономических, производственных и информационных системах, поиска оптимальных решений с целью повышение эффективности работы указанных систем, выбора лучших способов реализации этих решений, обработки и анализа результатов вычислительных экспериментов.

При подготовке бакалавров следует определить задачи изучения предметов математического цикла: применение математических знаний в процессе решения экономических задач, построении экономико-математических моделей, развития аналитического мышления. прикладная направленность обучения должна стать определяющим фактором в отборе содержания, выборе приемов и средств обучения высшей математике. Ведь студентам необходимо получить не только базовые знания по данной дисциплине, но и уметь их использовать в процессе решения конкретных задач в экономических расчетах. Частью этих методов является математическое моделирования, то есть выражение языком математики основных свойств экономических явлений и процессов в их взаимосвязи и функциональной зависимости (уравнения, система уравнений). Изучение педагогического опыта показывает, что для лучшего усвоения теоретического материала студентами проводятся ассоциации, демонстрируется связь с жизненным опытом, используются блок-схемы для групповой работы.

Овладение студентами системой математических знаний, умений и навыков для их успешного практического применения практически не возможно без творческой, а иногда даже инновационной деятельности преподавателя [3], поскольку важным компонентом для повышения эффективности профессионально ориентированного обучения является систем задач на практическом занятии.

Итак, преподаватель подбирая задачи для практических занятий должен включить задачи на вычисление, доказательство, исследования и построение. Важно, чтобы эти задачи были направленные на закрепление теоретических вопросов, формирования умений решать задачи; учитывали условия дифференциации в обучении и личностное развитие студентов; демонстрировали использование экспериментов; раскрывали прикладной характер учебного материала в будущей профессиональной деятельности.

Существенной составляющей профессиональной подготовки бакалавра является самостоятельная деятельность студентов. Успешность формирования опыта самостоятельной работы студентов в значительной мере определяют задачи, которые перед ними ставит преподаватель. В частности, это могут быть задачи:

– индивидуальные и групповые (репродуктивного и творческого характера);

– дополнительные, которые при правильном их выполнения, дадут возможность студенту получить дополнительные баллы, написание рефератов.

Преподавание математики в современных условиях невозможно без систематического использования средств новейших информационных технологий, что значительно расширяет возможности как преподавателя, так и студента. Они могут существенно влиять на методику проведения занятий по математике. Это требует от преподавателя умений использовать специализированною математическую литературу, программных пакетов, электронных учебников, автоматизированной системы оценивания результатов обучения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Обобщая вышесказанное можно сделать вывод, что в преподавании математики студентам направления подготовки «Товароведение» можно выделить такие основные составляющие качественной подготовки будущего специалиста:

– реализация прикладной направленности обучения;

– организация эффективной самостоятельной работы студентов;

– развитие мотивационной сферы деятельности студентов.

Реализация указанных положений, определяющих развитие методической системы обучения математике с ориентацией на компетентностный подход, обеспечивает положительную динамику предметных образовательных результатов в виде сформированности знаний, умений и навыков, опыта деятельности, составляющих содержание структурных компонентов профессиональной компетентности специалиста в сфере товароведения.

Список использованной литературы:

1. Байдак В.А. Методическая система обучения математике: понятия, компоненты, структура / В.А. Байдак // Математика и информатка: наука и образование: межвузовский сборник научных трудов. – Омск: Изд-воОМГПУ, 2007. – Вып. 6. – С. 64-75.

2. **Бурмистрова Н.А**. Компетентностный подход к обучению математике как основа профессиональной подготовки студентов как основа профессиональной подготовки студентов экономических вузов / Н.А. Бурмистрова // Высшее образование сегодня. – 2009. № 6.– С. 40–22.

3. **Хуторской А.В.** Ключевые компетенции и образовательный стандарты [Электронный ресурс]: доклад на отделении Философии образования и теоретической педагогики РАО 23 апреля 2002 г. Центр «Эйдос» / А.В. Хуторской. – Режим доступа: www.eidos.ru/compet-dis.htm.

СЕКЦИЯ 3

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ I-III УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Афоничева Юлия Александровна,
магистрант
направления подготовки «Педагогическое образование»
профиль «Математическое образование»,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти
Научный руководитель:
Демченкова Наталья Анатольевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Актуальность и постановка проблемы. Школьная практика свидетельствует о наличии устойчивых ошибок в решении показательных уравнений и их систем. Одной из основных причин, по которой возникают сложности с усвоением темы «Показательные уравнения» у учащихся, является многообразие задачного материала по данной теме. Следует отметить, что задания базового уровня не отличаются разнообразием, а вот задания профильного уровня имеют много типов. Довольно часто учащийся не может четко систематизировать свои знания и выстроить четкий алгоритм решения таких задач. В статье предлагается рассмотреть возможные пути решения задач по теме «Показательные уравнения» базового и профильного уровней.

Изложение основного материала. В данной статье рассмотрим разнообразные задачи по данной теме и проанализируем возможную последовательность решения, в зависимости от типа задачи.

Целью данной работы является формулирование методических рекомендаций по обучению решению задач по теме «Показательные уравнения».

Базовый уровень содержит простейшие показательные уравнения; показательные уравнения, для решения которых требуются некоторые преобразования; смешанные показательные уравнения, простейшие системы.

Простейшие уравнения решаются с использованием метода приведения к одинаковому основанию, метода вынесения общего множителя за скобки и приведение показательного уравнения к квадратному. Таким образом, возможные пути решения данных задач будут следующими:

1. Если это уравнение, то анализируем, можем ли мы привести его к виду $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, если можем, то решаем его способом приведения к общему основанию и приравниваем показатели. В противном случае переходим к следующему пункту.
2. Проанализируем, можем ли решить данное уравнение вынесением общего множителя за скобки. Как правило, этот способ успешно используют

тогда, когда при вынесении за скобки степени с переменным показателем, мы получаем алгебраическую сумму в скобках, которая является определенным числом или выражением. Например: $3^{2x+1}-9^x=18$. Преобразовав, получим $3^{2x}(3-1)=18$. Если данный способ в итоге приводит нас к виду $a^{f(x)}=a^{g(x)}$, то мы уже можем решить данную задачу по рекомендациям, указанным в пункте 1. В противном случае переходим к следующему пункту.

3. Проанализируем, можем ли решить данное уравнение приведением к квадратному уравнению. Здесь существует несколько вариантов. К такому виду уравнений относительно новой переменной t сводятся уравнения: $Aa^{2x}+Bx+C=0$ с подстановкой $a^x=t$, при этом $a^{2x}=t^2$; $Aa^x+Ba^{-x}+C=0$ подстановкой a^x= t, при этом $a^x=t$; $Aa^{2x}+Ba^xb^x+Cb^{2x}=0$ с предварительным делением обеих частей на b^{2x} и подстановкой $\left(\frac{a}{b}\right)^x=t$. Данный способ приводит уравнение к виду $a^{f(x)}=a^{g(x)}$, этот вариант рассмотрен в пункте 1. Например: $7^{2x}-8\cdot 7^x+7=0$. Данное уравнение имеет вид $A\cdot a^{2x}+B\cdot a^x+C=0$. В данном случае замена: $7^x=y$.

Используя данный подход к решению показательных уравнений учащийся сможет решить любое показательное уравнение или систему базового уровня, при условии наличия базовых знаний для работы с уравнениями и степенями. Данная методика будет использована для решения задач профильного уровня.

Профильный уровень содержит показательные уравнения усложненной структуры; смешанные показательные уравнения усложненной структуры, задачи с параметром и прикладные задачи; решение систем уравнений усложненной структуры, часто, с использованием тригонометрических, логарифмических функций.

Сформулируем аналогичные рекомендации для решения задач профильного уровня:

1. В случае если представлена задача на решение уравнения, представляющего из себя ***стандартное показательное уравнение усложненной структуры (возможно с присутствием тригонометрической и логарифмической функции)***, то оно решается с помощью алгоритма для решения задач базового уровня с предварительным использованием некоторых приемов.

Необходимо помнить, что, решая уравнение, всегда необходимо анализировать ОДЗ (в том числе ОДЗ логарифма в смешанных задачах, где он фигурирует).

Перейдем к пункту 2 ***«Задачи с усложненной структурой»***.

В случае если представлена ***текстовая задача*** переходим к пункту 5 ***«Текстовая задача»***.

В случае если представлена ***задача с параметром*** переходим к пункту 6 ***«Задача с параметром***».

2. ***Задачи с усложненной структурой.*** Если уравнение можно привести к простейшему с помощью равносильных преобразований с использованием свойств степеней, то приводим уравнение к уже понятному виду и переходим к алгоритму решения задач базового уровня. Например: $9^{6+x}=81^{2x}$ приводится к виду $a^{f(x)}=a^{g(x)}$ с помощью элементарных преобразований $81^{2x}=9^{2\cdot 2x}=9^{4x}$. Таким образом уравнение примет вид $9^{6+x}=9^{4x}$. В случае если данный прием не приводит к стандартному виду, то переходим к следующему пункту.

3. ***Задачи с усложненной структурой.*** Если члены уравнения представляют собой степени с одинаковыми показателями, но различными основаниями, то такое уравнение можно попытаться привести к простейшему с помощью деления обеих частей уравнения на одно и то же число или выражение (в большинстве случаев это деление на степень с большим показателем). Если, используя данный прием, получается привести уравнение к уже понятному виду, то после данных преобразований можно перейти к алгоритму решения задач базового уровня. С помощью деления на 8^{x^2-2x-3}, например, можно привести к простейшему виду уравнение $7^{x^2-2x-3}=8^{x^2-2x-3}$. В случае если данный прием не приводит к стандартному виду, то переходим к следующему пункту.

4. ***Задачи с усложненной структурой.*** Если в уравнении есть повторяющиеся степени, то можно попытаться привести уравнение к простейшему с помощью замены переменной. Если данное преобразование приводит к понятному виду, то можно перейти к алгоритму решения задач базового уровня. Часто, этот прием эффективно применяется, когда в уравнении присутствует тригонометрическая, логарифмическая функция в показателе степени. Например: $4\cdot 16^{\cos x}-9\cdot 4^{\cos x}+2=0$.

5. ***Текстовая задача.*** Как правило, текстовая задача в рамках темы «Показательные уравнения» представлена прикладной задачей, где участвует физический или химический процесс, уравнение которого описывается показательным уравнением. В зависимости от того, что требуется найти, необходимо по заданному уравнению процесса составить показательное уравнение. Часто такие задачи решаются обычной подстановкой данных условия в заданное уравнение. Сложнее дело обстоит в том случае, когда необходимо разобраться что необходимо найти, но после этого становится понятно какое уравнение можно использовать для этого. Подставив известные данные задание также решается элементарными вычислениями.

Пример такой задачи: «При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон $pV^k = 10^5$ Па $\cdot$ м^5, где p – давление в газе в паскалях, V – объем газа в кубических метрах, $k = \frac{5}{3}$. Найдите, какой объем V (в куб. м) будет занимать газ при давлении p, равном $3{,}2 \cdot 10^6$ Па.» [1]

В данной задаче ключевым моментом является понять то, что поскольку произведение давления на степень объёма постоянно, а давление не ниже $3{,}2 \cdot 10^6$Па, при заданных значениях параметров $k = \frac{5}{3}$ и const= 10^5Па $\cdot$ м^5 , таким образом мы придем к уравнению $3{,}2 \cdot 10^6 V^{\frac{5}{3}} = 10^5$. Ответ дает решение данного уравнения с помощью элементарных преобразований.

6. ***Задача с параметром.*** Задания с параметром по теме «Показательные уравнения», как правило, выглядят однообразно, например: «При каких значениях p уравнение $3 \cdot 3^{2x} + p \cdot 3^x + p - 3 = 0$ имеет один корень» [1] или «Найти множество значений параметра a, при которых уравнение $4^x + (3a+2)2^x + 2a^2 - 2a - 24 = 0$» [1]. Очевидно, что для решения такого рода задач необходимы навыки решения квадратных уравнений. План действий в таких задачах следующий:

– рассматриваем уравнение на предмет возможности замены переменной для того чтобы получить квадратное уравнение, с которым в последствии можно будет работать (в примерах, приведенных выше t=3^x и t=2^x);

– вычисляется дискриминант, так как он является показателем количества корней квадратного уравнения;

– в зависимости от условия задачи получаем уравнение, в котором фигурирует дискриминант (в наших примерах, дискриминант равен нулю, так как по условию уравнение имеет один корень);

– из уравнения с дискриминантом, данных условия, ОДЗ получается система уравнений или неравенств, решение и анализ которой будет решением задачи.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, в данной работе был представлен план решения показательных уравнений базового и профильного уровня. Представленный алгоритм дает возможность систематизировать знания учащихся, рассмотреть типы задач по данной теме разных уровней.

Список использованной литературы:

1. **Открытый** банк заданий ЕГЭ / Математика. Базовый и профильный уровень. Уравнения и неравенства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ege.fipi.ru/os11/xmodules/qprint/

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАГЛЯДНОСТИ В 6 КЛАССЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Божко Вера Геннадиевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Городко Юлия Васильевна,
учитель математики,
МОУ «Школа № 9 г. Тореза», г. Торез

Актуальность и постановка проблемы. Эффективное преподавание математики в школе невозможно без поиска новых путей активизации познавательной деятельности учеников. В ФГОС России и ГОС общего образования ЛНР говорится, что современная школа должна дать ученикам не только знания, умения и навыки, а и методы творческой умственной и практической деятельности. Увеличение умственной нагрузки на уроках математики заставляет задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока. Одним из эффективных средств решения этой проблемы является использование наглядности на уроках математики.

Ян Амос Коменский и Песталоцци И.Г. признавали наглядность высшим основным принципом обучения, а великий русский педагог Ушинский К.Д. видел в наглядности одно из условий, которое обеспечивает получение учащимися полноценных знаний, развивает их логическое мышление [3; 4].

Применение наглядности в процессе изучения математики имеет корни в теории познания и согласуется с методикой обучения математики. Наглядность используется для получения знаний о внешних свойствах математических объектов, о взаимосвязи объектов, об их сходстве и различии. Роль наглядности заключается в том, что она дает возможность показать учащимся глубинные связи между свойствами математических объектов, создать правильный образ.

Анализ литературы и педагогической практики показал, что проблема использования наглядности не нова. Однако, существует ряд проблем, с которыми сталкивается учитель. Например, нехватка времени на подготовку качественной наглядности на уроки различного типа, плохая оснащенность школ и классов в сельской местности, профессиональная неподготовленность учителей к использованию современной наглядности на уроках математики.

Целью статьи является рассмотрение основных методических особенностей использования наглядности в 6 классе.

Изложение основного материала. Для изучения математики в 6 классе программой отводится 5 уроков в неделю. В начале года следует оценить степень развития и подготовленности детей, пришедших в 6 класс.

Рекомендуемый учебник [2]. Нами подобраны и систематизированы виды наглядности для каждой темы по математике в 6 классе (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Виды наглядности для каждой темы по математике в 6 классе

№ темы	Содержание материала	Количество часов	Наглядность
1	Обобщение и систематизация программного материала 5 класса.	5	
2	Отношения и пропорции.	16	Таблица на тему: «Меры величин», «Зависимость между величинами», “Пропорции. Масштаб. Прямая и обратная пропорциональность».
3	Проценты.	16	Презентация на тему: «Круговые диаграммы». Таблица на тему: «Случайные события. Вероятность. Примеры».
4	Целые числа. Сложение и вычитание целых чисел.	16	Дидактические карточки по теме: «Действия с положительными и отрицательными целыми числами».
5	Умножение и деление целых чисел.	16	Дидактические карточки по теме: «Координатная ось. Решение примеров на координатной прямой». Тренажер по теме «Произведение и частное целых чисел», «Раскрытие скобок и заключение в скобки», «Действия с суммами нескольких слагаемых».
6	Обобщение и систематизация программного материала за I полугодие.	8	
7	Рациональные числа. Сложение и вычитание рациональных чисел.	12	Таблица на тему: «Рациональные дроби и их свойства», «Сравнение рациональных чисел».
8	Умножение и деление дробей.	12	Дидактические карточки по теме: «Законы сложения и умножения», «Смешанные дроби произвольного знака».
9	Уравнения.	14	Таблица на тему: «Уравнения с одной переменной».
10	Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей.	12	Презентация на тему: «Понятие о десятичной дроби. Чтение и запись десятичных дробей. Алгоритм записи десятичной дроби» Дидактические карточки по теме: «Сложение и вычитание десятичных дробей».

11	Умножение и деление десятичных дробей. Проценты.	22	Таблица по теме: «Правила умножения и деления десятичных дробей на 10, 100, 100». Дидактические карточки по теме: «Правила умножения и деления десятичных дробей».
12	Обыкновенные и десятичные дроби.	16	Таблица по теме: «Окружность. Длина окружности. Площадь круга», «Декартовы координаты на плоскости. Середина отрезка. Расстояние между точками». Презентация на тему: «Виды диаграмм. Столбчатые диаграммы (гистограммы)».
13	Итоговое обобщение и систематизация.	5	

Обратим внимание на некоторые методические правила использования наглядности для повышения познавательного интереса учащихся на уроках математики в 6 классах.

1. Наглядность эффективна при обязательном пояснении преподавателя. В том случает, когда объекты изучения абстрактны, то речь используется для уточнения наблюдений слушателей, анализа результатов наблюдения, объяснения назначения и функции наглядных пособий.
2. Нельзя перегружать учащихся многообразием используемых средств. Излишняя наглядность вреднее, чем недостаточная.
3. Любое используемое средство наглядности требует времени для осмысления и усвоения.
4. При использовании технических средств необходимо личное знание и умение ими пользоваться.

Рассмотрим более подробно интерактивную доску как средство наглядности в процессе изучения математики в 6 классе.

Перечислим преимущества ее использования :

1. Экономия времени. Нет необходимости, например, рисовать заново для каждого задания систему координат (экономия времени 1-2 минуты на каждый график). Заранее подготовленные чертежи, схемы, тексты позволяют экономить время урока, за счет чего повышается плотность урока. В частности, на этапе актуализации знаний часто используют прием перетаскивания (правильный ответ просто перетаскивается в нужное место); сопоставления.
2. Наглядность и интерактивность. Повышается концентрация внимания, улучшается понимание и запоминание материала. Например, при изучении темы «Обратная пропорциональность» в 6 классе, ученики исправляют ошибки в математических терминах прямо на интерактивной доске.
3. Многократное использование. Во-первых, вся информация, появляющаяся на доске не стирается, а сохраняется. Для решения новой задачи используется «чистый лист», и в случае возникновения вопросов можно быстро вернуться к ранее решенным задачам, следовательно, нет необходимости

восстанавливать условие или решение. Это наиболее существенно, так как задания и решения могут быть восстановлены не только на уроке, но и после него для тех учеников, которые пропустили урок или не вполне хорошо освоили тему. Во-вторых, наглядные материалы и обучающие ресурсы можно хранить в электронном виде и в дальнейшем многократно использовать их. Накапливается электронный банк данных для каждого учителя.

4. Повышается уровень компьютерной компетенции учителя.

Приведём фрагмент урока с использованием современной наглядности (интерактивная доска) на уроке математики в 6 классе.

Тема урока «Модуль числа».

Оборудование: программное обеспечение для интерактивной доски.

Учитель предлагает учащимся в рабочих тетрадях построить координатную прямую по примеру, показанному на смартдоске, предварительно ответив на вопрос: какие три условия необходимы для изображения координатной прямой? (точка отсчета, единичный отрезок, направление).

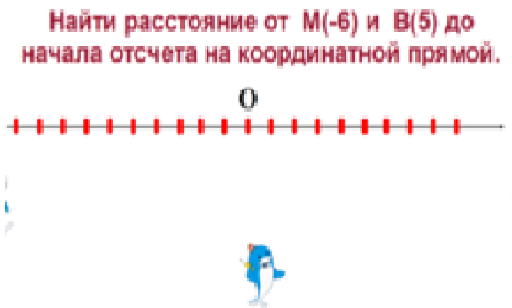


Рисунок 1 – Слайд со смартдоски

Учащиеся в рабочих тетрадях выполняют задания, а учитель коментирует:

1) отметить на координатной прямой точку А с координатой 5 и точку В, имеющую противоположную координату. Какую координату имеет точка В? (-5);

2) измерить расстояние от точки О до точек А и В;

3) что можно сказать о расстоянии ОА и ОВ? (Эти расстояния равны).

Вводится определение: расстояние от точки, изображающей это число на координатной прямой до нуля (начало отсчета) - называется модулем числа.

Рисунок 2 – Слайд со смартдоски

После ознакомления с теоретической частью задания, учащимся предлагается воспользоваться интерактивной доской для практической части урока.

Рисунок 3 – Слайд со смартдоски

На доску подаются изображения теоретических вопросов и практических заданий. Для закрепления результата учащиеся записывают часть практических заданий в свою рабочую тетрадь.

Делая вывод, отметим, что использование на уроках математики в 6 классах мультимедиа, реализует принцип наглядности, позволяет использовать на любом уроке иллюстративный материал, аудиоматериал, ресурсы трудоемких иллюстраций. Наглядность материала повышает его усвоение учениками, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся – зрительный, механический, слуховой и эмоциональный.

В то же время не следует опираться только на возможности современных видов наглядности, хотя они и предоставляет великолепные возможности для наглядного и красочного представления информации по изучаемой теме. Тексты основных определений и другие основополагающие сведения все же должны остаться у учащихся в виде «бумажной копии». Не стоит забывать и о традиционных средствах наглядности: карточки, плакаты, таблицы и т.д.

Поэтому при подготовке к уроку учитель должен тщательно продумать, какие средства наглядности будут использоваться на уроке, а также методику их использования. Также необходимо выяснить, на каком этапе урока следует показать модель, таблицу, как учащимся оформить ее в тетради, не рекомендовать ли сделать самодельную модель на ту же тему.

В ходе нашей экспериментальной работы в процессе бесед и наблюдений за обучением было выявлено, что учащиеся проявляют больший интерес к изучению материала на уроках математики с использованием наглядности, задают большее количество вопросов, пытаются самостоятельно находить материл для работы по теме урока.

Всё это свидетельствует о том, что использование традиционных и современных видов наглядности повышает познавательный интерес учащихся 6 классов в процессе изучения математики.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Обобщая все выше сказанное, можно сказать, роль и место применения наглядных пособий в процессе обучения математике, а также цель их использования на уроке зависит в первую очередь от содержания и имеющихся у учащихся знаний. Использование наглядности на уроках математики облегчает восприятие и осознание учащимися учебного материала, помогает развить интерес к предмету, а также теснее связать теоретические сведения с практикой.

Однако, хотелось бы сказать и о проблемах, которые требуют решения. Практика показывает, что есть школы с недостаточной оснащенностью для использования современной наглядности, также есть проблема профессиональной неподготовленности учителей к использованию мультимедиа на уроках математики.

Список использованной литературы:

1. **Карпова Т.Н.** Наглядное обучение математике – сочетание научности и доступности: психология, интуиция, опыт [Текст] / Т.Н. Карпова, Е.И. Смирнов. – Ярославль : ЯГПУ, 1995. – С. 48-54.
2. **Никольский С.М.** Математика 5 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкин. – 14-е изд. – М. : Просвещение, 2015. – 256 с.
3. **Песталоцци И.Г.** Лебединая песня. Из пед. соч. Т.2 [Текст] / И.Г. Песталоцци. – М. : Педагогика, 1971. – 416 с.
4. **Ушинский К. Д.** Избранные педагогически произведения [Текст] / К.Д. Ушинский. – М. : Просвещение, 1968. –143 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ

Бондарь Александр Александрович,
кандидат физико-математических наук,
Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург
Мамалыга Раиса Федоровна,
кандидат педагогических наук,
Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург
Калистратова Екатерина Владимировна,
магистрант группы ММО-17.02z
Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

Актуальность и постановка проблемы. Атлас новых профессий – документ [1], подготовленный исследовательским институтом Сколково, подтверждает важность формирования таких профессиональных навыков как системное мышление и навыков бережливого производства, то есть два навыка из 10, выделенных в Атласе новых профессий, предназначенных для профориентации школьников и планирования их будущего, тесно связаны с решением задач оптимизации. Это подтверждает важность обучения школьников решению задач оптимизации в частности линейного программирования.

Изложение основного материала. При формировании математических понятий у школьников 6-7 классов нецелесообразно начинать курс с усвоения определения. Хотя такой подход выглядит очень простым и экономичным по временным затратам, но он себя не оправдывает [3]. В статье приводится опыт работы по изучению основных понятий линейного программирования у обучаемых среднего звена. Введение таких понятий как «*множество допустимых решений, целевая функция*» происходит не аксиоматически и не через определение, а неявно, т.е. путем непосредственной демонстрации объектов, охватываемых этими понятиями, и (или) приведения контекста, в котором они содержатся. При этом широко используются информационно-коммуникационные технологии (применение программной среды Geogebra). В своей работе мы предлагаем поэтапное [5] формирование понятий учебной дисциплины линейное программирование [4]. Более подробно мы остановимся на первом этапе.

На *первом этапе* необходима организация работы по «подведению под понятие», т.е. изучение объектов объема понятия, выявление характеристических свойств (существенных признаков), описание этих признаков. На этом этапе целесообразно использовать упражнения практического характера, упражнения на построение объектов, удовлетворяющих выделенным существенным свойствам и применять материал, для конкретно-чувственного восприятия. Итогом этого этапа является формулировка определения понятия. Остановимся более подробно на введении понятий «*множество допустимых решений*» и «*целевая функция*».

На первых занятиях были рассмотрены упражнения по построению прямых («по угловому коэффициенту», «по двум заданным точкам» и «по нормальному вектору») и нахождению точек их пересечения. Необходимость в таких упражнениях объясняется тем, что в дальнейшем будет использован геометрический подход. Затем были выполнены аналогичные построения в программной среде Geogebra:

а) построение прямой по заданному уравнению («общему», «нормальному», «в отрезках» и др.);

б) построение прямой, проходящей через две заданные точки, и нахождение ее уравнения;

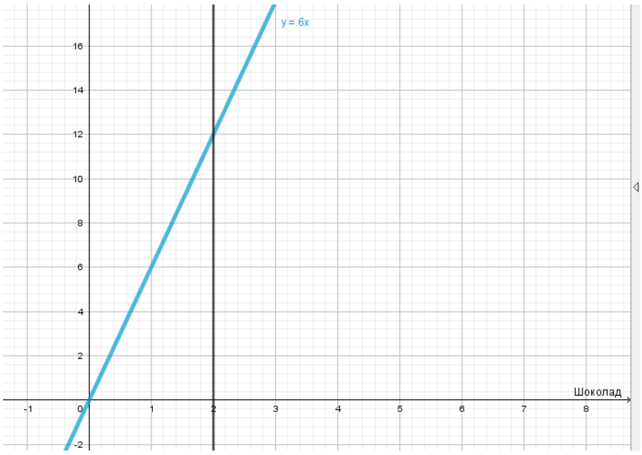
в) нахождение точек пересечения данных прямых.

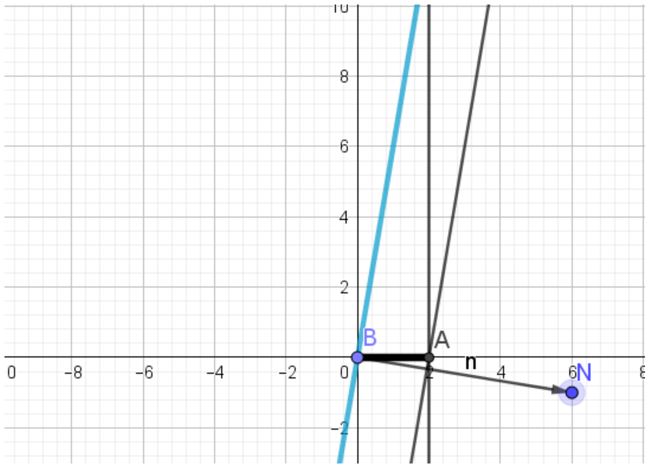
Далее были выполнены письменно и с помощью компьютерных средств построение полуплоскостей и нахождение точек пересечения их границ. Первое знакомство с оптимизационными задачами состоялось при решении следующего задания:

Задача №1. *Кондитерская фабрика производит шоколад одного вида. Перерабатывая тонну сахара и 5 тонн какао, фабрика получает одну тонну шоколада. Суточные запасы ресурсов равны 4 и 10 тоннам соответственно. Прибыль от реализации одной тонны шоколада составляет 6 тысяч рублей. Составить математическую модель для нахождения оптимального (т. е. максимизирующего прибыль) суточного плана производства и найти величину максимальной прибыли* [2].

Были определены основные составляющие шоколада, обозначен суточный объем его производства за x. По условию задачи для производства xтонн шоколада необходимо переработатьxтонн сахара и $5x$ тонн какао бобов. При обсуждении условий задачи учитель подводит обучаемых к выявлению ограниченности ресурсов на фабрике. Для этого он направляет деятельность учащихся на выделение типов ресурсов и их ограничения (содержательно ограничения на запас ресурсов можно записать следующим образом: расход сахара ($x \leq 4$),расход какао-бобов ($5x \leq 10$); на знак переменных $x \geq 0$). Общая прибыль от реализации суточного плана определяется линейной функцией $y=6x$ (тыс. руб).

При записи условий ограничения ресурсов, учитель подчеркивает, *необходимость* и *одновременность* выполнения этих условий и подводит учащихся к тому, что *множество допустимых значений* есть отрезок [0;2]. С помощью программной среды Geogebra строим *множество допустимых решений* и *целевую функцию y=6x (рис. 1а)*. Определяем по рисунку точку максимума и находим максимальное значение целевой функции в этой точке. При этом необходима дальнейшая работа по пропедевтике геометрического метода решения задач линейного программирования (установить связь между нормалью линии уровня и концом отрезка *множества допустимых решений рис.1б*).





а) *б)*

Рисунок 1 – Графическое решение задачи №1

Дальнейшая работа по выявлению характеристических свойств понятий *множество допустимых решений* и *целевая функция* осуществлялись при решении следующей задачи.

Задача №2. *Кондитерская фабрика производит продукцию двух видов: конфеты и шоколад. Для производства продукции каждого вида требуются ресурсы двух типов: сахар и какао-бобы. Для производства одной тонны продукции каждого вида необходимо по одной тонне сахара. Для производства одной тонны шоколада нужно 5 тонн какао, а для производства одной тонны конфет – 2 тонны какао. Суточные запасы ресурсов равны 4 и 10 тоннам соответственно. Прибыль от реализации одной тонны шоколада и конфет составляет 5 и 3 тысячи рублей соответственно. Написать математическую модель для нахождения оптимального (т. е. максимизирующего прибыль) суточного плана производства и найти величину максимальной прибыли [2].*

Основные данные задачи можно представить в виде таблицы (табл. 1):

Таблица 1 – Исходные данные задачи

Исходные ресурсы	Расход ресурсов на 1 тонну готовой продукции		Запас ресурса
	Шоколад	Конфеты	
Сахар	1	1	4
Какао	5	2	10
Прибыль	5	3	

Были определены основные составляющие задачи линейного программирования.

Переменные: *x* – суточный объем производства шоколада, у – суточный объем производства конфет.

Целевая функция: общая прибыль от реализации суточного плана определяется линейной функцией $z=5x+3y$.

Ограничения: содержательно ограничения на запас ресурсов можно записать следующим образом, используя данные таблицы, получаем линейные ограничения:

- на расход сахара $x+y\leq 4$;
- на расход какао-бобов $5x+2y\leq 10$;
- на знак переменных $x\geq 0, y\geq 0$.

Окончательно задача принимает вид: *Max* $z = \max(5x+3y)$

С использование программы Geogebra построено (Рис. 2) *множество допустимых решений*

$x+y\leq 4,$
$5x+2y\leq 10,$
$x\geq 0, y\geq 0.$

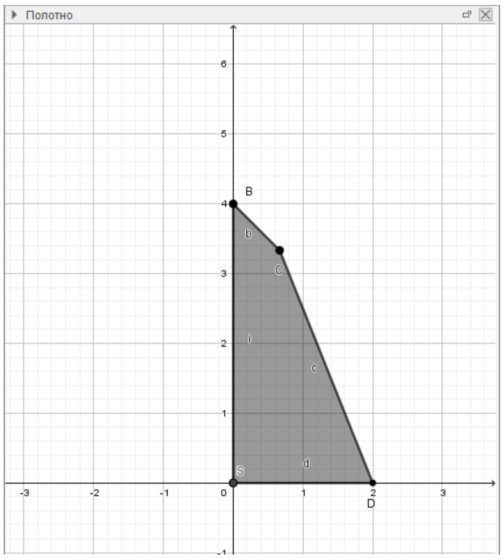


Рисунок 2 – Множество допустимых решений

В дальнейшем мы переходим в «Полотно 3D» и, используя инструмент «выдавить призму», строим прямую призму (Рис. 3), основанием которой является построенное на рис.2 *множество допустимых решений.* Далее проводим целевую функцию (плоскость) $z=5x+3y$ и находим по рисунку точку максимума и максимальное значение целевой функции в этой точке.

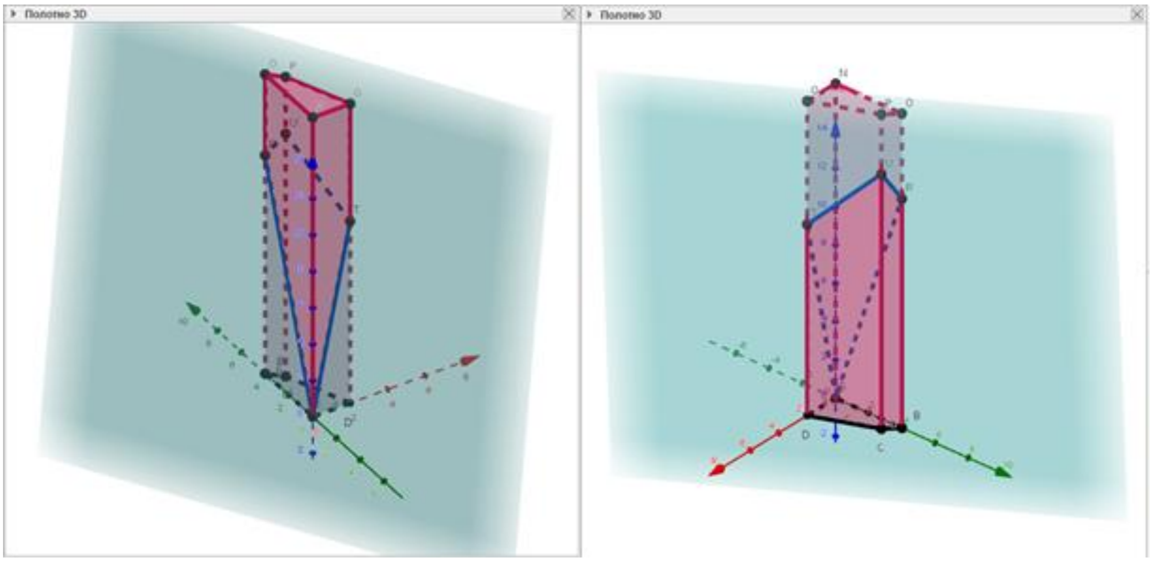


Рисунок 3 – Объемное решение

Продолжая пропедевтику геометрического метода решения задач линейного программирования, используя рис.2 строим нормаль (5;3) линии уровня $5x+3y=0$ и смещая линии уровня вдоль их нормали до «последней» точки *A множества допустимых решений,* убеждаемся в правильности «объемного» решения.

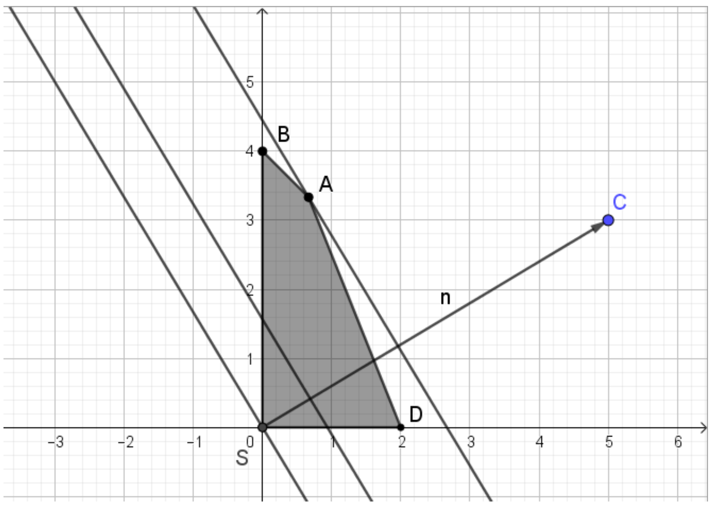


Рисунок 4 – Геометрический метод решения задачи 2

На втором этапе формирования понятий необходима дальнейшая работа с определениями – усвоение: каждое характеристическое свойство становится предметом изучения. Чтобы понятие *множества допустимых решений* не было связано с единственной точкой – решением оптимизационной задачи была предложена серия задач, в которой:

а) множество допустимых решений было бесконечным;

б) оптимального решения не существовало;

в) решений бесконечно много (например, см. задача №3).

Задача № 3. *Компания производит мобильные телефоны и планшеты. Если бы компания производила только планшеты, то можно было бы произвести 400 планшетов в день. Если бы создавали только телефоны, то выпуск составил бы 600 единиц продукции. В сборочном цехе обрабатывается 500 устройств в день. Прибыль от производства одного телефона и планшета 2$ и 3$ соответственно. Определить оптимальный ежедневный выпуск продукции, обеспечивающий максимальную прибыль компании.*

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Наш опыт внеклассной работы позволяет сделать вывод о том, что для обучаемых 6-х, 7-х классов достаточно четырех-пяти задач, решенных с помощью «объемного» метода для успешного понимания и применения графического метода решения задач линейного программирования с двумя переменными.

Список использованной литературы:

1. **Атлас** новых профессий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://atlas100.ru/catalog (дата обращения: 30.05.2019).

2. **Введение** в линейное программирование // Факультет прикладной математики процессов управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.apmath.spbu.ru/ru/ staff/kuzyutin.d/files/vved_v_lp_lekciya.pdf (дата обращения: 30.05.2019).

3. **Мамалыга Р.Ф.** Развитие пространственного мышления у студентов педагогического вуза при формировании понятий в курсе геометрии: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. / Р. Ф. Мамалыга. – Екатеринбург, 2005.

4. **Методы** оптимальных решений сборник зада для студентов Iкурса всех направлений и специальностей / [сост. И.В. Новак, О.Н. Кандоба, А.А. Кныш] ; М-во образование и науки Рос. Федерации. Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург : [Изд-во Урал. гос. экон. ун-та], 2013. – 35 с.

5. **Усова А.В**. Психолого-дидактические основа формирования у учащихся научных понятий : учеб. пособие. – Ч.1. – Челябинск : ЧГПИ, 1978.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ В СЕБЕ РАЗНЫЕ ФУНКЦИИ

Борзенкова Людмила Викторовна,
магистрант
направления подготовки «Педагогическое образование»,
профиль «Математическое образование»,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти
Научный руководитель:
Демченкова Наталья Анатольевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Актуальность и постановка проблемы. Тригонометрия и тригонометрические уравнения занимают значительную часть в школьном курсе математики. Тригонометрические уравнения широко представлены в различных экзаменационных работах, олимпиадах, математических соревнованиях, а также в Едином государственном экзамене. Уравнения, которые вызывают трудности в решении у старшеклассников – это уравнения, содержащие в себе несколько разных функций. Такие уравнения входят в основу 13 задания Единого государственного экзамена по математике профильного уровня. Как показал анализ результатов ЕГЭ [2], в 2016 году 17,9% выпускников умеют решать такие уравнения, а в 2017 году лишь 15,3%. В 2018 году [2] показатель достиг 16%. Как видно, показатели верного решения 13 задания невелики и положительной динамики не наблюдается.

Изложение основного материала. Уравнения, содержащие в себе несколько разных функций, должны быть систематизированы, так как такие уравнения выявляют широкий спектр знаний учеников. Учащиеся должны уметь решать уравнения, в которых присутствуют различные функции, изучаемые на протяжении всего курса алгебры.

Чтобы продуктивней шла подготовка выпускников к ЕГЭ, необходимо разобрать технологию решения тригонометрических уравнений, которые содержат в себе следующие функции: показательную, логарифмическую иррациональную, модуль. Методика решения таких уравнений заключается в том, чтобы привести их к простейшему тригонометрическому уравнению. Рассмотрим такую методику решения на примерах.

Показательно-тригонометрическое уравнение [1]:

$$15^{\cos x} = 3^{\cos x} \cdot 5^{\sin x}$$

Решение: Перенесем левую часть уравнения в правую и вынесем общий множитель за скобку:

$$3^{\cos x}\cdot 5^{\cos x}=3^{\cos x}\cdot 5^{\sin x}\ ;\ 3^{\cos x}(5^{\cos x}-5^{\sin x})=0.$$

Произведение равно 0, если один из множителей равен 0, далее применяем **теорему:** показательное уравнение $a^{f(x)}=a^{g(x)}$ (где a>0, a≠1) равносильно уравнению $f(x)=g(x)$.

$3^{\cos x}=0$, нет корней. $5^{\cos x}-5^{\sin x}=0$;. $5^{\cos x}=5^{\sin x}$; $\cos x=\sin x$.

Чтобы перейти к простейшему тригонометрическому уравнению следует обе части уравнения разделить на $\cos\neq 0$ (как мы видим, это не является корнем уравнения, значит можно делить):

$$tgx=1;\ x=\frac{\pi}{4}+\pi k, k\in Z.$$

Ответ: $x=\frac{\pi}{4}+\pi k, k\in Z$.

Для того, чтобы научить старшеклассников решать подобные уравнения, необходимо выделить несколько методических рекомендаций:

1. Проводить самостоятельные работы по пройденному материалу (свойства математических функций, теоремы, определения).
2. Проводить уроки – повторение решения простейших тригонометрических уравнений.
3. Проводить анализ ошибок после самостоятельных, контрольных, индивидуальных работ.

Далее рассмотрим тригонометрическое уравнение, включающее в себя логарифмическую функцию.

Тригонометрическое уравнение с логарифмом [1]:

$$6+\log_2(4\cos x)\cdot\log_2(16\sin^2 x)=\log_2(64\cos^3 x)+\log_2(256\sin^4 x).$$

Решение: Находим ОДЗ:

$$\begin{cases}\cos x\succ 0\\ \sin^2 x\succ 0\\ \cos^3 x\succ 0\\ \sin^4 x\succ 0\end{cases};\qquad \begin{cases}\cos x\succ 0\\ \sin^2 x\succ 0\end{cases}\qquad \begin{cases}-\frac{\pi}{2}+2\pi k\prec x\prec \frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z\\ 2\pi k\prec x\prec \pi+2\pi k, k\in Z\end{cases}.$$

Далее воспользуемся свойством логарифма:

$$\log_a b^r = r\log_a b\,.$$

$$6+\log_2(4\cos x)\cdot\log_2(16\sin^2 x) = 3\log_2(4\cos x)+2\log_2(16\sin^2 x).$$

Произведем замену переменной:

$$t=\log_2(4\cos x)\,,$$

$$k=\log_2(16\sin^2 x)\,,$$

тогда:

$$6+t\cdot k = 3t+2k\,;$$

$$6+tk-3t-2k=0\,;$$

$$3(2-t)+k(t-2)=0\,;$$

$$-3(t-2)+k(t-2)=0\,;$$

$$(t-2)(k-3)=0\,;$$

$$t=2\,,\ k=3\,.$$

Приходим к следующей системе, уравнения которой приводим к простейшим тригонометрическим уравнениям (по методике решения), воспользовавшись определением логарифма:

$$\begin{cases}\log_2(4\cos x)=2\\ \log_2(16\sin^2 x)=3\end{cases},\qquad \begin{cases}4\cos x=4\\ 16\sin^2 x=8\end{cases},\qquad \begin{cases}\cos x=1\\ \sin^2 x=\dfrac{1}{2}\end{cases},$$

$$\left[\begin{array}{l} x=2\pi k, k\in Z\\ x=\dfrac{\pi}{4}+2\pi k, k\in Z\\ x=-\dfrac{\pi}{4}+2\pi k, k\in Z\\ x=\dfrac{3\pi}{4}+2\pi k, k\in Z\\ x=-\dfrac{3\pi}{4}+2\pi k, k\in Z\end{array}\right..$$

С учетом ОДЗ: $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$.

Ответ: $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$.

Тригонометрическое уравнение с модулем [1]:

$$|\sin x| = \sin x + 2\cos x .$$

Решение: Раскрывая знак модуля, получаем системы уравнений:

$$\begin{cases} \sin x \geq 0 \\ \sin x = \sin x + 2\cos x \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} \sin x \prec \pi 0 \\ -\sin x = \sin x + 2\cos x \end{cases} .$$

По методике решения тригонометрических уравнений, приходим к простейшим тригонометрическим уравнениям:

$$\begin{cases} \sin x \geq 0 \\ \cos = 0 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} \sin x \geq 0 \\ \cos = 0 \end{cases} .$$

$$\begin{cases} \sin x \geq 0 \\ x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} \sin x \prec 0 \\ x = -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z \end{cases} .$$

Ответ: $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$; $x = -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$.

Иррационально-тригонометрическое уравнение [1]:

$$\sqrt{\cos 2x} = 1 + 2\sin x .$$

Решение: Находим ОДЗ (подкоренное выражение больше либо равно 0):

$$\cos 2x \geq 0 ;$$

$$-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z \leq 2x \leq \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z ;$$

$$-\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z \leq x \leq \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z .$$

Переходим к уравнению (возведя обе части исходного уравнения в квадрат):

$$\cos 2x = (1 + 2\sin x)^2.$$

Раскладываем косинус двойного угла по формуле

$$\cos 2x = (\cos^2 x - \sin^2 x),$$

раскроем скобку и единицу рассмотрим, как основное тригонометрическое уравнение

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1;$$

$$\cos^2 x - \sin^2 x = \cos^2 x + \sin^2 x + 4\sin x + 4\sin^2 x.$$

Приведем подобные слагаемые:

$$6\sin^2 x + 4\sin x = 0;$$

$3\sin^2 x + 2\sin x = 0$ *;(разделим обе части уравнения на 2)*.

Выносим общий множитель за скобки:

$$\sin x(3\sin x + 2) = 0.$$

Произведение равно 0, если один из множителей равен 0, тем самым приходим к решению простейших тригонометрических уравнений:

$$\sin x = 0 \qquad\qquad \sin x = -\frac{2}{3}$$

$$x = \pi k, k \in Z \qquad \text{или} \qquad x = (-1)^{k+1}\arcsin\frac{2}{3} + \pi k, k \in Z$$

(не подходит ОДЗ)

Ответ: $x = \pi k, k \in Z$.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Подробный разбор представленных примеров приводит к выводу, что решение тригонометрических уравнений, включающих в себя несколько разных функций, сводится к решению простейших тригонометрических уравнений. Для того чтобы привести данное уравнение, содержащее в себе тригонометрическую и любую другую функцию, к простейшему уравнению, необходимо применить свойства, определения, теоремы этой функции. Статья будет полезна выпускникам, которые нацелены сдавать ЕГЭ по математике профильного уровня. Примеры решений, приведенных выше уравнений, помогут эффективней подготовиться старшеклассникам к ЕГЭ.

Список использованной литературы:

1. http://alexlarin.net сайт Ларина Александра Александровича. Математика. Репетитор.

2. https://www.ege15.ru сайт государственного бюджетного учреждения «Республиканский центр оценки качества образования».

РАЗВИТИЕ И КОРРЕКЦИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ В СИСТЕМЕ ВНЕШКОЛЬНОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Коваленко Анарина Александровна,
магистрант 1 курса
направления подготовки «Педагогическое образование»,
профиль «Математическое образование»
ГОУ ВПО ДНР «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Павлов Александр Леонидович,
кандидат физико-математических наук, доцент,
ГОУ ВПО ДНР «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Проблема формирования метапредметных умений является актуальной для современной системы образования. Это связано с тем, что *цель общего образования – становление человека, готового к свободному гуманистически ориентированному выбору и индивидуальному интеллектуальному усилию, обладающему многофункциональными компетентностями, что позволит ему самостоятельно решать различные проблемы в повседневной, профессиональной или социальной жизни* [1, с. 3]. Поэтому появилась необходимость в создании специальной образовательной среды, которая смогла бы обеспечить полноценное развитие метапредметных умений школьников.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [2] выделены основные составляющие видов универсальных учебных действий, лежащие в основе метапредметных умений: *когнитивные, регулятивные, коммуникативные*.

Изложение основного материала. В процессе овладения метапредметными умениями достигается цель образования, так как они предполагают овладение межпредметными понятиями и универсальными учебными действиями, способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и, построение индивидуальной образовательной траектории [2, с. 4].

Одной из задач достижения метапредметных результатов является овладение учащимися *совокупностью способов действия, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса* [3]. Универсальные учебные действия как обобщённые действия открывают учащимся возможность широкой ориентации как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности.

Возможности классно-урочной системы современного школьного образования ограничены в решении указанной задачи. Одним из путей усиления внимания к развитию и коррекции метапредметных умений является формирование системы дополнительного образования школьников, которая в настоящее время становится важнейшей составляющей образования в целом. *Дополнительное образование является подсистемой системы обучения учащихся основной школы, имеет соответствующие функции, определенную структуру, особенности форм организации и методов обучения.*

Изучение предметной области «Математика» способствует формированию всего состава метапредметных умений, так как развивает логическое и пространственное мышления учащихся, формирует умения применять математические знания при решении различных жизненных задач. Одной из целей математического образования является развитие математической грамотности школьников. Согласно Международной программе PISA, математическая грамотность рассматривается как, *способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности заинтересованного и мыслящего человека, т.е. формулировать, применять и интерпретировать проблемы в различных контекстах, используя математические факты и формулы* [4, с. 4].

Поэтому крайне важным является оказание помощи учащимся в получении математического образования того уровня и того качества, которые отвечают их возможностям и потребностям. Важное место в решении этой задачи должно занимать дополнительное математическое образование.

Дополнительное математическое образование в первую очередь, должно формировать у школьников интерес к математике, развивать математические способности учащихся, различные виды мышления. Создание систем для выявления математических способностей учащихся нуждается в соответствующем интеллектуальном потенциале, который сосредоточен в наше время в университетах. Создание внешкольных заведений математического образования на их базе является перспективным средством обеспечения качественного дополнительного математического образования.

Внешкольное образование является составной частью системы непрерывного образования и направлено на развитие способностей, талантов, удовлетворения их интересов и потребностей в профессиональном определении. Благодаря системе внешкольного образования учащиеся могут овладеть универсальными умениями, которые бы ему позволили постоянно приобретать новые знания. Существует значительный отечественный и международный опыт организации внешкольного математического образования.

На факультете математики и информационных технологий Донецкого национального университета накоплен значительный опыт в создании образовательной среды, в основе которой лежали традиции ВЗМШ. Более того позже была сформирована специальная структура Открытый математический колледж (ОМК) в Донецком национальном университете, которая является моделью специализированного внешкольного учреждения на базе высшего профессионального учреждения. Главная цель ОМК – организация систематического дополнительного к школьному курсу обучения математике учащихся 6-11-х классов. Основой внешкольного математического образования является самообразование, поэтому главным средством обеспечения процесса обучения являются средства обучения – главный инструмент в организации учебной деятельности.

Необходимым условием использования данного инструмента для овладения потребностей в самообразовании является овладение навыками самостоятельной работы. Поэтому для реализации программы для каждого класса были созданы учебные комплекты, направленные на обучение применениям математики. Они являются основным средством в обучении учащегося на всех этапах учебного процесса – от определения цели до контроля сформированности умений за счет своей структуры. Это обеспечивается модульно-блочной структурой пособия, в частности, наличием контрольно-коррекционного блока, состоящего из двух частей – подготовки к выполнению контрольного задания и подведение результатов выполнения контрольного задания. Диагностика готовности к обучению – обязательный элемент любой технологии обучения. Она завершается коррекцией готовности. На данный момент проектируются специальные интерактивные тренажеры разного характера: диагностирующие, корректирующие, эвристические и т.д., которые смогут обеспечить аудиторную и самостоятельную работу обучающихся.

В 2018-2019 учебном году Открытый математический колледж стал проводить дополнительное обучение математике по дополнительной общеразвивающей программе «Реальная математика» для подготовки учащихся к участию в математических конкурсах и олимпиадах; развития их математических способностей и интереса к математике. Программа составлена в соответствии современным требованиям и принципам дополнительного образования. Она ставит своей целью создать среду, в которой реализуется: системно-деятельностный подход и концепцию развития универсальных учебных действий (УУД) школьников [5]. Программа курса предусматривает создание таких учебных ситуаций, которые требуют формирование умений моделировать процессы и явления с помощью математики и решать жизненные задачи различных типов, что способствует формированию математической грамотности, важность которой подчеркивают международные мониторинговые исследования, в частности TIMSS и PISA.

При организации обучения школьников по программе была выявлена недостаточная сформированность как предметных, так и метапредметных умений. Первым шагом в коррекционной работе стала коррекция предметных умений школьников для «выравнивания» их базовых умений и навыков по математике. При этом была организована коррекционная работа учащихся, которая формирует умственные операции, позволяющие школьнику учиться на собственных ошибках, т.е. умение анализировать свою деятельность, находить причины неудач и основываясь на этом корректировать собственные умственные действия. Этот опыт свидетельствует о целесообразности одновременной коррекции предметных и метапредметных умений учащихся, неразрывной взаимосвязи развития предметных и метапредметных умений в процессе изучения математики.

Можно утверждать, что специально организованная систематическая коррекционная работа способствовала существенным изменениям в готовности школьников к обучению. Это подтверждается успешным выполнением заданий продвинутого уровня тестирования, который отражает и формирование метапредметных умений. Организация коррекционной работы в системе дополнительного образования меняет состояние сформированности как предметных, так и метапредметных умений школьников.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Безусловно, создание специальной среды для развития метапредметных умений, невозможно без организации полноценного мониторинга математической подготовки учащихся, составление контрольно-диагностических заданий для коррекции метапредметных умений, формирование коррекционной работы в процессе решения задач, создание тренажёров для коррекции учебных достижений. Создаваемая развивающая образовательная среда ДОМ на базе факультета факультете математики и информационных технологий Донецкого национального университета в определенной степени соответствует моделям в теории проектирования образовательных сред. Дальнейшее совершенствование ее развивающего и обучающего потенциала имеет большую практическую значимость для развития факультета математики и информационных технологий Донецкого национального университета.

Список использованной литературы:

1. Краевский В.В., Хуторской А.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. – 2003. – № 2. – С. 3-10.

2. Федеральный государственный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infourok.ru/federalniy-gosudarstvenniy-obrazovatelniy-standart-osnovnogo-obschego-obrazovaniya-405557.html – Заглавие с экрана. – Дата обращения 15.05.2019

3. Понятия и функции универсальных учебных действий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infourok.ru/suschnost-ponyatiya- funkcii-universalnih-uchebnih-deystviy-935520.html – Заглавие с экрана. – Дата обращения 15.05.2019.

4. Математическая грамотность учащихся // Учебное пособие. – Центр педагогических измерений. // Астана, 2014. – 50 с.

5. Бродский Я.С., Павлов А.Л. Дополнительная образовательная общеразвивающая программа "Реальная математика". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/0B5zquBs1Nn7vV2FmT19RaGVrQWM – Заглавие с экрана. – Дата обращения 22.05.2019.

ПРОПЕДЕВТИКА ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

Котова Марина Алексеевна,
студентка 4 курса
направления подготовки «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Божко Вера Геннадиевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Во все времена ценность математики была в ее точности. Как вычислить площадь помещения, сколько заплатить за покупку, как узнать производительность того или иного оборудования – на эти вопросы у математики всегда есть точные и однозначные ответы.

Но в окружающем мире не все так просто и однозначно, а исходы различных происшествий заранее предсказать нереально, насколько полной не была бы информация о них. События и явления, которые нельзя предсказать, называют случайными. Поскольку случайности встречаются в повседневной жизни на каждом ходу, то для активного труда и жизни необходимо учитывать случай, что привело к появлению специальных отраслей математики – теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики.

Ежедневно нам приходится делать выбор, принимать решения, связанные с риском. Зачастую нам необходимо уметь оценивать шансы на успех, достоверность полученной информации и т.д. Школьники каждый день сталкиваются с вероятностными ситуациями: не опоздает ли он сегодня в школу, сможет ли справиться с контрольной работой? Чтобы принять наиболее верное решение ученику школы необходимо иметь хотя бы поверхностные представления о вероятности и достоверности события. Минимальная вероятностно-статистическая грамотность дает возможность адекватного восприятия социальной, экономической и политической информации, принимать обоснованные решения на основе полученной и обработанной информации.

В настоящее время элементы теории вероятностей являются частью ФГОС начального (общего), основного (общего) и среднего (полного) общего образования РФ и ГОС ЛНР. Одним из требований к уровню подготовки выпускников является умение решать простейшие вероятностные задачи комбинаторными методами, а также с использованием известных формул, приобретение практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Изложение основного материала. Изучение школьного вероятностно-статистического материала можно условно поделить на несколько этапов, первый из которых – пропедевтический. Сам пропедевтический этап можно условно поделить еще на два: начальная школа и 5-6 классы.

На первом этапе развивается умение учащихся работать с данными [1, 2]. Именно в этих целях в школьных программах математики для начальных классов была выделена отдельная содержательная линия «работа с данными». Данная линия ориентирована на развитие у обучающихся умения работать с математической информацией на основе содержания всех разделов курса математики. Такие педагоги, как Е.П. Виноградова, Н.Б. Истомина, Л.Г. Петерсон, В.Н. Рудницкая считают вполне оправданным введение пропедевтики элементов стохастики в начальной школе, при этом не давая понятий или способов решения задач, которые еще недоступны восприятию младших школьников.

В курсе математики начальной школы можно выделить 4 вида задач по теории вероятностей: задачи на классификацию событий, на определение исхода в испытаниях, на сравнение вероятностей событий и на определение вероятностей событий. Задачи на определение вероятности считаются задачами высокой сложности и являются не обязательными для решения.

Целенаправленная работа по пропедевтике вероятностных, статистических и связанных с ними информационных и комбинаторных понятий в начальной школе необходима, так как:

– изучение элементов стохастики в начальных классах развивает и совершенствует основы вероятностного мышления учащихся, показывает, что вероятностные закономерности наблюдаются в человеческой практике чаще и являются фундаментальными закономерностями в природе;

– накопленные систематизированные представления о явлениях стохастической природы в начальных классах являются основой сознательного использования учащимися основной и средней школы стохастических понятий и формул;

– в процессе изучения стохастики дальнейшее развитие получают следующие общеучебные и практические умения: наблюдать, классифицировать, измерять, анализировать жизненные ситуации, принимать обоснованные решения и др.

На втором этапе проводится формирование фундаментальных понятий комбинаторики, вероятности и статистики у учеников 5-6 классов [3]. Содержание проводимой работы определяется следующим образом:

1. Вероятность. Введение понятий достоверного, невозможного и случайного событий. Сравнение вероятности наступления случайного события основываясь на интуитивных соображениях, на классической и статистической основах, при помощи геометрических соображений.
2. Комбинаторика. Решение задач использованием перебора всех вероятных вариантов.
3. Статистика. Сбор и анализ данных, изображение их посредством таблиц, диаграмм. Чтение таблиц и диаграмм.

Если в начальных классах задачи комбинаторики решаются посредством перебора всех вероятных вариантов, используя предметную деятельность с конкретными вещами, то в 5-6 классах происходит кодирование предметов наборами букв или чисел, так как абстрактное мышление в таком возрасте уже более развито. Со временем возможен переход к другим более сложным методам перебора: деревьям возможных вариантов, таблицам, совокупностям точек и отрезков и т.д.

Решение комбинаторных задач имеет место при изучении натуральных чисел, обыкновенных десятичных дробей и действий над десятичными дробями (5 класс), делимости чисел, умножении и делении натуральных и отрицательных чисел, решении уравнений (6 класс).

Согласно исследованиям психологов формирование статистического мышления наиболее продуктивно в возрасте 10-13 лет, то есть примерно в 5-7 классах. В этом возрасте считается целесообразным введение пропедевтики стохастической линии, так как отсутствие формализма в изложении материала способствует развитию вероятностной интуиции, комбинаторных и статистических представлений учащихся. При этом:

1) при изучении пропедевтического курса происходит формирование всех составляющих стохастической линии (вероятности, комбинаторики и статистики);
2) на данном этапе не показывается взаимосвязь всех составляющих стохастической линии;
3) формулировка необходимых определений проходит на основе рассмотрения понятных и интересных школьникам примеров;
4) мотивация определения того или иного понятия должна иметь достаточное обоснование;
5) при изучении любого материала стохастической линии необходимо постоянно опираться на жизненный опыт школьников;
6) на пропедевтическом этапе необходимо постараться избегать применения формул, если это возможно;
7) основной формой обучения должна быть беседа, в процессе которой внимание учеников привлекают к вероятностно-статистическим ситуациям, стимулируют выдвижение школьниками предположений об особенностях рассматриваемых объектов, закономерностях массовых случайных явлений.

Учитывая выше сформулированные методические ориентиры, предлагаем разработанный нами цикл задач для учащихся 5-6 классов для формирования элементарных вероятностных представлений:

1. У Винни Пуха есть четыре друга: Пятачок, Ослик, Заяц и Сова, с каждым из которых он дружит одинаково. Какова вероятность того, что Винни пойдет в гости к Сове?
2. В Хогвартсе есть 4 факультета: Гриффиндор, Пуффендуй, Когтевран и Слизерин. Какова вероятность, что распределительная шляпа направит нового ученика в Слизерин?
3. Две лошади, запряженные в одну упряжку, шли по шоссе и дошли до развилки. Какова вероятность, что обе лошади повернут в одну сторону?
4. В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 2 красных, 9 желтых и 4 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшихся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней приедет желтое такси.
5. Ученика попросили назвать число от 1 до 100. Какова вероятность того, что он назовет число кратное 5?
6. В среднем на 150 карманных фонариков приходится двадцать четыре неисправных. Найдите вероятность купить работающий фонарик.

7. Маша попала в дом трех медведей, где увидела три одинаковых кровати. Найдите вероятность того, что Маша уснет на кровати мамы-медведя.
8. Красная Шапочка несла бабушке пирожки и дошла до развилки: одна дорога ведет к дому бабушки, вторая к пряничному домику, а третья к волку. Найдите вероятность того, что Красная Шапочка не попадет к волку.
9. Жила-была курочка Ряба. Мы знаем, что она несла обыкновенные яйца в два раза чаще, чем золотые. Найдите вероятность того, что снесенное курочкой яйцо будет золотым.
10. Мама свинки Пеппы беременна. Найдите вероятность того, что родится мальчик, считая события рождения мальчика или девочки равновозможными.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Один из имеющих ключевое значение аспектов модернизации содержания математического образования состоит во введении в школьный курс математики элементов теории вероятностей. Это обусловлено тем, какую роль играет вероятностно-статистическая линия в подготовке современного члена общества. Не обладая минимальной вероятностно-статистической грамотностью, будет проблематичным восприятие социальной, политической и экономической информации и принятие на ее основе адекватных решений.

Психологи утверждают, что самым благоприятным возрастом для закладывания основ вероятностного мышления является младший подростковый возраст. Однако мы считаем, что это можно начать и в начальной школе с помощью специально подобранных задач.

Делая вывод, подчеркнем, что теория вероятностей – это такая отрасль математики, которая позволяет развивать логическое мышление учащихся при помощи практических задач. Усваивая теоретические факты, у школьников вырабатываются навыки логического мышления, умения абстрагировать.

Список использованной литературы:

1. **Белокурова Е.Е.** Методика обучения решению комбинаторных задач / Е.Е. Белокурова // Начальная школа, 1994. – № 12. – С. 43-47.
2. **Белокурова Е.Е.** Обучение решению комбинаторных задач с помощью таблиц и графов / Е.Е. Белокурова // Начальная школа, 1995. – № 1. – С. 21-24.
3. **Захарова А.Е.** Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики в основной школе [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. – bзд.3-е (эл.). – М. : БИНОМ, 2015. – 138 с. Режим доступа: http://files.pilotlz.ru/pdf/cC2988-5-ch.pdf (дата обращения: 25.11.2018 г).

РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ

Нечаева Александра Сергеевна,
студентка 4 курса
направления подготовки «Педагогическое образование»,
профиль «Математика»,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта,
Научный руководитель:
Гирлин Сергей Константинович,
кандидат физико-математических наук, профессор,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта

Актуальность и постановка проблемы. На сегодняшний день большую значимость для развития общества представляет проблема создания оптимальных условий для формирования личности, способной к саморазвитию, то есть повышению уровня собственных знаний и умений в соответствии с новейшими достижениями науки и техники, рассмотрению объекта или явления с самых различных сторон для его дальнейшего преобразования. Именно эти качества позволяют человеку стать полноценным членом общества и внести наибольший вклад в его развитие в дальнейшем. Поэтому одной из основных задач современной системы образования выступает повышения уровня подготовки учащихся по всем предметам, в числе которых особое место занимает математика.

Поскольку математика является основным предметом, способствующим интеллектуальному развитию личности, обучению математике должно уделяться большое внимание со стороны каждого образовательного учреждения. Недопустимым становится невнимание к отстающим ученикам со стороны учителя, но, в то же время, для изучения большинства тем отводится недостаточное количество учебных часов, что не позволяет рассматривать более сложные примеры и неординарные способы решения, поскольку иногда даже на изложение и отработку основного материала на уроках не хватает времени. В связи с этим возникает необходимость в применении таких методов обучения, которые дадут возможность упростить процесс усвоения нового материала, сделать его максимально доступным для понимания. Одним из способов достижения данной цели является использование репрезентативного обучения.

Изложение основного материала. Основная идея репрезентативного метода (от английского represent –представлять) заключается в том, что доказательство справедливости какого-либо свойства элементов из некоторого класса проводится с использованием конкретно выбранных представителей, принадлежащих данному классу элементов. Количество выбранных представителей определяется целью использования репрезентативного метода: сделать размышление для нашей интуиции более понятным и наглядным, подкрепляя дедуктивное размышление индуктивным. Очевидно, что при этом свойствами выбранных элементов, не присущими всем элементам рассматриваемого класса, пользоваться запрещено. Это означает, что действия или операции над выбранными представителями не должны выполняться, поскольку результат выполнения присущ только выбранным представителям, но могут указываться в качестве алгоритма, приводящего к решению задачи.

Этот метод обучения является, прежде всего, методом математических рассуждений, поэтому чтобы определить преимущества его использования при обучении математике следует для начала установить, к какому типу рассуждений относятся репрезентативные рассуждения и является ли этот тип рассуждений необходимым для повышения уровня подготовки школьников.

В математической науке используются два основных и тесно связанных между собой типа рассуждений – доказательные и правдоподобные рассуждения. Доказательный тип рассуждений заключается в умении проверить состоятельность той или иной идеи, правдоподобный тип не дает достоверных данных, а лишь позволяет выдвинуть гипотезу, предположение. Неоспорим тот факт, что если человек владеет лишь доказательным способом рассуждения, ему не удастся реализовать свой потенциал в полной мере, поскольку для дальнейшего продвижения ему необходима будет готовая идея, лишь в случае наличия которой он сможет продвинуться вперед. Для того чтобы создавать идеи, необходимо владеть правдоподобным типом рассуждения, задача которого состоит не в строгом доказательстве чего-то, известного ранее, а в открытии нового знания. Очевидно, что достижению необходимых результатов будет способствовать владение обоими типами рассуждений, в обучении этому и состоит одна из первостепенных задач школы.

Репрезентативный метод позволяет сформировать правдоподобный тип рассуждений, которому уделяется очень мало внимания в школе. Доказательство с использованием примера дает возможность школьникам догадаться до «традиционного» доказательства самостоятельно, учит детей не бояться рассуждать, выдвигать предположения, а затем проверять их истинность.

Репрезентативный метод на уроках математики целесообразно использовать, в первую очередь, при изложении нового материала, особенно при доказательстве различных теорем и свойств. Тем не менее, его применение принесет максимальную пользу, если будет систематичным и элементы репрезентативных рассуждений будут включены в различные этапы урока. Эту задачу возможно реализовать, поскольку репрезентативный метод является «универсальным» методом, входящим во все группы методов, необходимых для использования.

Для доказательства данного утверждения рассмотрим классификацию методов, которую разработал Ю.К. Бабанский и установим, опираясь на особенности и задании репрезентативного метода, в какие группы методов его условно можно включить и почему. Согласно данной классификации все методы можно разделить на три большие группы, первая из которых – методы организации учебно-познавательной деятельности. Репрезентативный метод входит в эту группу в качестве наглядного метода.

Реализация принципа наглядности подразумевает планомерную деятельность учителя, направленную на создание наглядного образа предмета. Учащиеся должны совершить определенный набор действий с предметом или явлением, который, в конечном итоге, приведет к созданию полноценного образа. Эти действия должны отражать все те свойства и особенности, которые необходимы для усвоения предмета. Репрезентативные метод позволяет организовать этот процесс для усвоения знаковых моделей, то есть формул. Алгоритм действий, совершаемых с этой целью, выглядит следующим образом:

1. Записываем необходимую формулу;
2. рассматриваем доказательство данной формулы традиционным методом;
3. выбираем необходимое количество представителей заданного класса;
4. дублируем рассмотренное доказательство, заменяя переменные на конкретных представителей, не выполняя, тем не менее, действий, присущих только им;
5. полученный результат сравниваем с результатом традиционного доказательства.

В результате проделанных действий формула намного быстрее запоминается и лучше усваивается детьми. Функции репрезентативного метода, подтверждающие его принадлежность к наглядным методам, выражаются в следующем:

1. воссоздание формы, сущности доказательства, его структуры, практическое подтверждение теоретических положений;

2. создание эмпирической основы для обобщающе-аналитической мыслительной деятельности детей и педагога;
3. формирование у обучающихся визуальной культуры;
4. организация получения учителем обратной информации: в процессе выполнения учащимися доказательства репрезентативным методом учитель анализирует степень усвоения формулы каждым учеником.

Методами второй группы, согласно классификации Ю.К. Бабанского, являются методы стимулирования учебно-познавательной деятельности. Эти методы характеризуются направленностью на развитие познавательного интереса ребенка, его сознательного стремления к дальнейшему обучению предмету. Для правильной организации мотивации школьников необходима такая организация обучения, которая бы позволяла сформировать различные типы мотивов. Рассмотрим те из них, формированию которых способствует применение репрезентативного обучения.

1. Эстетические мотивы, то есть получение морального удовлетворения от обучения в результате раскрытия своих способностей и талантов. Математика предоставляет широкое поле для использования фантазии и творчества. Для этой цели на уроках должны использоваться разнообразные методы обучения, тогда интерес к предмету не будет пропадать. Репрезентативный метод позволяет ученикам почувствовать себя в роли первооткрывателя теоремы, ощутить важность собственного небольшого исследования. Ребенок ощущает себя творцом теоремы, в результате чего получает эстетическое удовлетворение.
2. Коммуникативные – возможность расширения своего круга общения посредством повышения своего интеллектуального уровня и новых знакомств. Поскольку репрезентативный метод является нововведением в системе образования, у школьников появляется хорошая возможность провести небольшое научное исследование по его использованию, которое можно представить в МАН и обсудить на более высоком уровне с действительными членами МАН, то есть учащимися, которые имеют свои достижения в этой науке.
3. Утилитарно-познавательные, заключающиеся в стремлении освоить отдельный интересующий предмет и научиться самостоятельно организовывать собственное обучение. Если говорить о пользе репрезентативного метода для достижения этих мотивов, то он является средством для организации самообразования, поскольку упрощает процесс усвоения доказательств теорем.

Следующая группа методов, согласно выбранной классификации, представлена методами контроля эффективности учебно-познавательной деятельности. Репрезентативный метод может быть применен при организации контроля знаний, поскольку задания подобного типа позволяют выполнить функции контроля знаний, то есть соответствуют следующим дидактическим требованиям:

1. индивидуальный характер, требующий осуществления контроля за работой каждого обучающегося, за его личной познавательной деятельностью, поскольку метод предполагает выбор конкретных представителей рассматриваемого класса, а их можно задать каждому индивидуально;
2. обеспечение разнообразия форм проведения контроля для повышения интереса обучающихся к его проведению и результатам;
3. дифференцированный подход, учитывающий индивидуальные характеристики обучающихся, поскольку преподаватель может регулировать уровень сложности задания через изменение формулы или представителя в зависимости от уровня владения предметом обучающимся.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Для формирования личности, способной в дальнейшем внести вклад в развитие науки, ребенка необходимо научить использовать доказательный и правдоподобный тип рассуждений, но, к сожалению, на данный момент школьная программа рассчитана лишь на использование доказательного типа рассуждений. Репрезентативный метод обучения математике позволяет научить школьников правдоподобным рассуждениям. Кроме того, репрезентативный метод входит в каждую группу методов обучения, то есть является универсальным средством для достижения многих образовательных целей, поэтому эта методика позволяет существенно повысить качество обучения предмету и качество образования в целом.

Список использованной литературы:

1. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанский – М. : Просвещение, 1985. – 208 с.

2. Гирлин С.К., Ференчук И.И. Технология иллюстративно-репрезентативного обучения математике / С.К. Гирлин, И.И. Ференчук // Педагогическое мастерство: Сб. статей Международного научно-практического конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018. – С. 40-45.

3. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Д. Пойа. – 2-е изд., испр. – М.: Наука, 1975. – 464 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙС-МЕТОДА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Павшок Дарина Романовна,
студентка 2-го курса
направления подготовки «Педагогическое образование
(с двумя профилями). Профили: математика и информатика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Дюбо Елена Николаевна,
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. На сегодня одной из основных проблем в системе образования является повышение эффективности обучения и интереса у учащихся путем применения современных образовательных технологий.

В школе в основном используют классические методы обучения, когда уже заранее определены цели и результаты, а само обучение преобразуется в некий технологический процесс, который в последствии не даёт результатов. Однако эффективная учебная деятельность предполагает активную работу самого обучаемого, который учится, а не которого обучают. Основой такой деятельности будут выступать нестандартные методы обучения, среди которых можно выделить кейс-метод.

Изучением кейс-метода занимались многие отечественные (Н. Д Ярмухамедова, А. М. Долгоруков, К. В. Марков, Т. С. Панина, Л. В. Вавилова, А. П. Панфилова, Ю. П. Сурмин, А. А. Вербицкий, А. В. Щербакова и др.) и зарубежные авторы (М. Мюнтер, М. Линдерс, Дж. Эрскин, М. Норри и др.) [1-5]. Внедрению кейсов в педагогическое образование посвящены работы Н. П. Колесник, А. С. Земсковой, М. Б. Насыровой. В частности, Ю. П. Сурмин выделяет следующие основные идеи кейс-метода:

– метод предназначен для обучения по дисциплинам, в которых нельзя дать однозначного ответа на познавательный вопрос;

– акцент переносится не на овладение готовым знанием, а на его выработку, на сотворчество обучающегося и преподавателя;

– результатом реализации метода будут знания и навыки профессиональной деятельности [3, с. 11].

Изложение основного материала. Кейс – это описание определенной ситуации или случая в какой-либо сфере, при этом он содержит не просто описание, но и некую проблему или противоречие и строится на настоящих фактах. Следовательно, решить кейс – это значит всецело изучить предложенную ситуацию и найти ее наилучшее решение.

Метод решения кейсов, получив распространение в сфере образование, стал одной из самых эффективных технологий обучения, поскольку он имеет ряд важнейших преимуществ в сравнении с классическими методами обучения:

1) практическая направленность, которая предполагает применение теоретических знаний к решению практических задач;

2) интерактивный формат реализации, в рамках которого за счёт высокой эмоциональной вовлечённости и активного участия у учащихся повышается эффективность усвоения материала (при этом акцент делается не на овладение готовыми знаниями, а на их выработку);

3) формирование у учащихся конкретных навыков, которым не учат в школе, но которые являются необходимыми в процессе работы: коммуникативные, творческие, социальные, самоанализ, аналитические, практические.

Кейс-метод можно считать результативным, однако не универсальным, так как его нельзя применять к некоторым отдельным учебным дисциплинам и поставленными ими задачам.

Легко опровержимо суждение, что применение данного метода невозможно в областях, связанных с математикой. Однако по технологиям метода в конкретных ситуациях возможно решение задач, носящих математический характер: достаточно разработать модель конкретной ситуации, произошедшей в реальной жизни, а уже на ней отразить тот комплекс знаний и практических навыков, который учащимся нужно освоить. Кроме того, кейс-метод стимулирует на самостоятельное изучение материала (в том числе математического) и помогает на практике показать полученные теоретические знания, применить навыки. Можно утверждать, что кейс-метод при грамотном применении будет перспективен в обучении школьников курсу математики.

В частности кейсы подходят в качестве метода контроля знаний:

1. Классический кейс будет определять ситуацию, которая позволит ученику показать свои теоретические знания, начиная от её формулировки и заканчивая решением.

2. Учебный кейс позволяет понять насколько хорошо учащиеся усвоили новый материал (учащийся может подготовить письменный или устный отчет, чтобы детально показать достигнутое понимание нового материала).

3. Итоговый кейс будет применяться для оценки знаний (в качестве примера можно использовать неформально сформулированную задачу, решая которую учащийся должен найти некоторые множественные решения, поэтапно выполняя следующие из анализа кейса подзадачи).

Таким образом, применение кейсов для контроля и оценки знаний дает возможность проводить более результативно как самообучение, так и оценку достигнутых результатов по единой методике.

Однако следует отметить, что применение данного метода при изучении всех дисциплин невозможно, поскольку метод имеет ряд недостатков:

– в ситуациях, которые лишены проблемности и контрастов, кейс-метод будет неэффективен (ситуации, которые строго регламентированы и не могут иметь альтернативных путей решения);

– применение метода невозможно в начале учебного процесса, поскольку должен базироваться на уже имеющихся знаниях и умениях учащихся;

– в рамках метода сложно учесть особенности конкретной группы учащихся, поэтому основная роль остается за учителем.

Сам метод реализуется в несколько этапов, в которых можно выделить деятельность учителя и ученика. Так, работа учащегося будет предполагать детальное ознакомление с предложенной ситуацией и её особенностями; нахождение главной проблемы, или нескольких проблем; предложение тем для “мозгового штурма”; анализ результатов после принятия решения; решение самого кейса.

Учитель при реализации кейс-метода вначале осуществляет его разработку; разделяет учащихся на малые группы; знакомит учащихся с системой оценивания и с задачами кейса; организует обсуждение возникающих вопросов с учащимися; анализирует ситуацию и выступает перед классом; осуществляет оценивание каждого ученика из группы.

Применение метода кейсов при изучении математики возможно в любом классе средней и старшей школы, как в разделе изучения алгебры, так и геометрии.

В качестве примера рассмотрим кейс по математике для учащихся 9 классов на тему «Десятичные дроби».

Цель кейса: закрепить материал; показать применение десятичных дробей в жизненной ситуации.

Кейс-ситуация:

Предлагаем вам открыть три фирмы по реставрации и художественной отделке зданий. Поступил заказ на реставрацию Великой китайской стены, поэтому необходимо составить смету расходов по выполнению реставрационных работ с внешней стороны стены. Условия таковы: длина стены – 6512,5 м, высота в среднем – 8 м. У первой фирмы «Карат» имеются мраморные плиты площадью 2 кв. м. и стоимостью 3200 руб., у второй фирмы «Перспектива» плиты горных пород площадью 0,7 кв. м. стоят 3100 руб., у третьей фирмы «Альфа» облицовочный камень площадью 0,5 кв. м. стоит 3000 руб.

Кейс-вопросы:

1. Проанализируйте ситуацию.
2. Выполните необходимые расчеты.
3. Сделайте вывод о том, услугами какой фирмы необходимо воспользоваться.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Можно утверждать, что кейс-метод достаточно современен и перспективен в обучении школьников курсу математики, однако его нужно использовать в объединении с другими методами обучения, в том числе и классическими, закладывающими у учащихся обязательное нормативное знание. Реализация кейс-метода позволяет обучить поиску и использованию знаний в условиях динамически изменяющейся ситуации, что позволяет развивать гибкость мышления и навыки самостоятельного конструирования алгоритмов решения профессиональных задач.

Список использованной литературы:

1. Долгоруков А. М. Case study как способ понимания / А. М. Долгоруков // Практическое руководство для тьютера системы Открытого образования на основе дистанционных технологий. – М.: Центр интенсивных технологий образования, 2002. – С. 21-44.

2. Панина Т.С. Современные способы активизации обучения / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. – 4-е изд., стер. – М.: 2008. – 176 с.

3. Сурмин Ю.П. Что такое кейс-метод? Взгляд теоретика и практика / Ю.П. Сурмин. – М., 1997. – 64 с.

4. Конова Е.А. Интерактивный метод оценки знаний на основе применения технологии case study / Е. А. Конова, Г. А. Поллак // Теория и методика профессионального образования. – 2013. – Том 5. – №3. – С. 93-97.

5. Титова Н.Л. «Базисный» кейс-метод: основы и практика использования / Н. Л. Титова // Бизнес-образование. –1999. – №2(3). – С. 99-112.

ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ОТКРЫТЫХ ИСТОРИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД

Панишева Ольга Викторовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Математическая олимпиада является одной из форм внеклассной работы со школьниками по предмету.

Неоспорима роль математической олимпиады в формировании интеллектуально развитой и духовно богатой личности школьников и студентов. Ведь с ее помощью поддерживается и развивается интерес к предмету, стимулируется «активность, самостоятельность учащихся при работе с дополнительной литературой; они помогают школьникам формировать свой творческий мир» [2]. Дистанционные олимпиады, которые появились в последнее десятилетие в интернет-пространстве, «способствуют популяризации науки, продвижению талантливых учеников, а также позволяют сравнивать образовательные системы разных стран» [3].

Вопросам организации традиционных математических олимпиад посвящены работы Г. Алексеевой, В. Егорова, Е. Михайловой, А. Рыжачкова, Е. Шашовой, и др.. Исследователи выясняют роль математических соревнований в развитии математических способностей обучающихся, анализируют принципы, историю становления и развития олимпиадного движения по математике, управленческие аспекты их организации, вопросы содержания и методического обеспечения математических олимпиад, особенности проведения в отдельных регионах и пр.

Среди всего разнообразия олимпиад особое место занимает открытая историко-математическая олимпиада. Цель статьи – провести сравнительный анализ традиционной математической олимпиады и открытой историко-математической олимпиады, проанализировать особенности организации этого вида математических соревнований, выделить преимущества описываемой формы работы.

Изложение основного материала. Традиционная математическая олимпиада – это творческое соревнование между школьниками или студентами, где участник за фиксированное время должен в письменном виде решить нестандартные математические задачи.

Определим открытую историко-математическую олимпиаду как нетрадиционный вид дистанционного соревнования, посвященного вопросам истории математики. Чаще всего проведение такой олимпиады приурочено к юбилею математического открытия либо ученого-математика.

Заочные конкурсы по решению математических задач начали проводиться в России с конца 19 века. Наибольшую популярность математические олимпиады приобрели с 1960-х годов. Развитие информационных технологий способствовало выведению на новый уровень и заочных математических конкурсов. Широко известны международный конкурс-игра «Кенгуру. Математика для всех», «Русский медвежонок», дистанционная олимпиада «Эйдос», Московский интеллектуальный марафон, турниры Архимеда, математические бои, турниры городов и др.

Одним из первых организаторов заочных историко-математических олимпиад является заслуженный учитель Украины А. Василенко.

Выявим особенности открытых олимпиад. Проведем сравнение традиционной и открытой историко-математической олимпиады по следующим критериям:

- цели и задачи;
- контингент участников;
- виды, содержание и количество заданий;
- временные рамки;
- подготовка к олимпиаде;
- особенности организации.

Одной из главных целей проведения обоих типов конкурсов является развитие творческих способностей обучающихся. Среди задач традиционной олимпиады чаще всего называют следующие:

- повышение интереса обучающихся к углублённому изучению математики;
- развитие логического мышления;
- повышение уровня учебной мотивации;
- развитие математических способностей.

Открытая олимпиада, организуемая высшим учебным заведением для школьников, носит еще и профориентационный характер. Среди ее задач появляются еще и такие: расширение общего и научного кругозора, развитие умения ориентироваться в потоке информации, выбирать главное, сжато формулировать свои мысли, которые являются составляющими информационной компетенции школьника. В этом ее отличие от обычной математической олимпиады, которая таких целей не ставит.

В традиционной математической олимпиаде чаще всего участвуют математически одаренные школьники, имеющие склонности к изучению точных наук. К участию в открытой олимпиаде привлекаются и те учащиеся, которых принято считать гуманитариями. Личное присутствие для участия в открытой олимпиаде не требуется, поэтому в ней могут принять участие школьники из любого населенного пункта, что значительно увеличивает массовость участников и географию проведения математического соревнования.

И в традиционной, и в историко-математической олимпиаде формулировка заданий носит нетрадиционных характер и отличается от тех, с которыми школьники встречаются на уроках математики. Задания открытой олимпиады носят еще и межпредметный характер, среди них много задач исторического характера. Направление осуществления межпредметных связей в формулировке заданий обусловлено деятельностью ученого, которому она посвящена.

Количество заданий, предлагаемых для решения в традиционной олимпиаде – от 4 до 7. В открытой олимпиаде предлагается к выполнению 10-

20 заданий. Это связано с тем, что в открытых олимпиадах нет требования выполнять все задания, участник может выбрать те, которые ему кажутся более интересными, тогда как в обычной олимпиаде подразумевается, что нужно решить все предложенные задачи.

Участники обычной математической олимпиады ограничены во времени несколькими часами. По нашим наблюдениям, некоторых школьников такая ограниченность во времени очень сковывает, они, боясь не успеть, лихорадочно записывают свои мысли, не позволяя себе даже вздохнуть, отмечают, что испытывали страх, и это мешало им думать, сосредоточиться на поиске решения. Кроме того, школьники из отдаленных городов и поселков находятся в неравных условиях с жителями областных городов хотя бы потому, что первым в день олимпиады приходиться очень рано вставать, добираться на нескольких видах транспорта к месту проведения конкурсов, после чего они нередко чувствуют физическую усталость еще до начала олимпиады.

На выполнение заданий заочной открытой олимпиады отводится значительно больший промежуток времени – не менее месяца. Ни один из участников открытой олимпиады не ощущал страха и дискомфорта, ведь все задания перед участником и он сам оценивает свои силы, рационально распределяет время на их выполнение, решает, за какое из них ему стоит браться. В любой момент он может отдохнуть, поесть, сменить род деятельности. Поэтому этот вид олимпиады имеет преимущество с точки зрения здоровьесбережения школьников.

Составляя задания для открытой историко-математической олимпиады, мы выделяем несколько блоков: биографический блок, исторический, математический, межпредметный, творческий.

Приведем примеры заданий из каждого блока олимпиады, посвященной Л.С. Понтрягину.

Вопросы *биографического* блока:

1) Отец Л.С. Понтрягина любил книги, собрал значительную библиотеку, сам переплетал их и сына научил этому виду мастерства. В доме Понтрягиных было много книг разных авторов. В честь кого из писателей назвали будущего математика?

2) В детстве и юности книги мальчику читала мать. По воспоминаниям самого Льва Семеновича, он, будучи слепым, изобрел свой усовершенствованный способ чтения. Как читал математик? Какое название носит аналог этого способ в наше время информационных технологий?

Вопросы *исторического* блока

1) Л. Понтрягин вспоминает, что в начале Великой Отечественной войны жителям было предложено сдать все радиоприёмники на хранение. Их вернули в конце войны, и весть о Победе ученый услышал именно по радио. С какой целью собирались радиоприемники?

2) Известно, что Л. Понтрягин обратился с письмом к М.С. Горбачеву с критикой проекта о переброске северных рек в Каспийское море и требованием не допустить этого. Прислушались ли руководители государства к мнению математика?

Вопросы *математического* блока

1) Л. Понтрягин был недоволен результатами реформы школьного математического образования А. Колмогорова. В частности, он высказывался о том, что в математику введен чуждый ей термин «конгруэнтные» фигуры. Как в современной школе называют конгруэнтные фигуры?

2) Во время эвакуации в Казань были трудности с посудой. В качестве емкости, в которой можно было бы хранить жидкое содержимое, придумали покупать стеклянные шары, предназначенные для осветительных приборов на потолке. Такой шар становился нижним своим краем на консервную банку, а сверху можно было наливать воду. Шар самого большого размера имел вместимость восемь литров. В них даже пытались солить капусту. Вычислите диаметр такого шара.

Задания *творческого* блока были разделены на три раздела – литературный, предполагавший написание эссе на разные темы, связанные с биографией математика, художественный – рисунок, и технический – конструирование игрушки или описание принципа ее работы.

Школьники, принимавшие участие в олимпиаде, после подведения итогов отметили, что олимпиада привлекла их нетрадиционной формулировкой заданий, вызывающих желание узнать правильный ответ, позволила поднять самооценку, ведь «получив награду или всего лишь сертификат участника математической олимпиады, мы в собственных глазах и в глазах одноклассников и педагогов значительно выросли, смогли доказать, что и в этой области знаний нам что-то под силу». Среди них были те, которые выполнили лишь творческие задания и смогли стать победителями в отдельной номинации.

Традиционная математическая олимпиада имеет следующие этапы:

- Школьный этап (заочный и очный тур)
- Городской этап
- Районный этап
- Областной этап
- Республиканский этап
- Всероссийская Математическая олимпиада
- Международная Математическая олимпиада [1]

Открытая олимпиада проводится в один тур – заочный. Обе олимпиады завершаются подведением итогов и награждением победителей.

Победа в традиционной олимпиаде по математике немыслима без целенаправленной подготовки, кропотливых систематических занятий. Участие в открытой олимпиаде специальной подготовки не требует, что является несомненным плюсом в эпоху перегруженности современных школьников.

В организации открытой олимпиады можно выделить следующие этапы.

1) Подготовительный.

На этом этапе разрабатывается положение об олимпиаде, прописываются его цели и задачи, порядок и сроки рассмотрения работ, определение победителей, составляются задания и инструкция для участников. Отличие от традиционной олимпиады состоит в том, что задания здесь именно составляются, а не подбираются из соответствующих сборников. Задания составляются таким образом, чтобы в них не только звучал вопрос, но и некоторая полезная для школьника информация, одно прочтение такого задания уже расширяло бы кругозор участника по данной теме.

Обязательный элемент – инструкция, в которой указываются не только сроки выполнения заданий, а и то, что участник может выполнить только те из них, которые ему интересны, при этом ему разрешается использовать всевозможные источники информации и даже обращаться за помощью к взрослым, что по определению исключается в традиционной математической олимпиаде.

2) Ознакомительный.

Происходит информирование всех заинтересованных лиц, рассылка заданий потенциальным участникам. Традиционные олимпиады проходят в установленные отделами образования сроки. Ознакомление с их заданиями организаторы проводят непосредственно в заранее спланированный день. Сроки проведения открытой олимпиады каждый год различны, ведь она приурочена к юбилею одного из математиков, и организаторы стараются провести подведение итогов именно в день рождения этого ученого. Так, олимпиада «Коперник геометрии» была проведена нами 1 декабря, в день рождения Н.И. Лобачевского. К этому сроку был закончен прием работ, осуществлена их проверка, подведены итоги. Кроме того, возникает проблема информирования участников. Необходимо ознакомить как можно более широкую аудиторию потенциальных участников, поэтому организаторам предстоит прорекламировать данное мероприятие для школьников всеми имеющимися у них способами.

3) Проверка работ.

Работы, присланные участниками открытой олимпиады, проверяются не только на правильность содержащихся в них ответов, но и на антиплагиат. Для проверки заданий творческих блоков привлекаются специалисты из соответствующих отраслей.

4) Подведение итогов.

Подведение итогов проводится в форме историко-математического праздника, формат которого ежегодно меняется. Сценарий его включает не только награждение победителей, но и способствует дальнейшему расширению и обобщений знаний школьников о личности известного математика. В сценарии находят отражение и фрагменты творческих работ, присланных участниками – рисунки, стихотворения, модели игрушек и др, что особо импонирует обучающимся, поднимает их самооценку. Определяется не только победитель и призеры, набравшие наибольшее число баллов, но и победители в различных номинациях. Среди номинаций мы выделили такие: «Лучший рисунок», «Лучшее стихотворение», «Лучшее эссе», «Лучшее оформление работы». Наряду со школьниками были награждены и педагоги. Отдельно была награждена школа, учащиеся которой приняли самое активное участие в олимпиаде (за наибольшее количество участников из одной школы). Награды представляли собой не только грамоты и сертификаты участников, но и научно-популярные книги по математике.

5) Анализ. На этом этапе выясняется, какие именно задания оказались школьникам наиболее интересны, с какими из них справились или не справились и по каким причинам. Личные беседы с участниками и их наставниками в непринужденной обстановке позволяют выяснить их мнение по этому поводу и скорректировать типы заданий на следующий год так, чтобы сделать их максимально интересными для старшеклассников.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Итак, выполнив сравнение различных типов математических олимпиад, делаем вывод, что и традиционная, и открытая олимпиады должны присутствовать в практике школьного математического образования. Открытая олимпиада играет большую роль в качестве источника математического просвещения школьников, традиционная – в развитии математических способностей. Потенциал каждой из них необходимо в полной мере задействовать в обучении, развитии и воспитании школьников.

Список использованной литературы:

1. Математические олимпиады [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://mediaknowledge.ru/881447212a32d5ff.html.

2. Огальцова Н.И. Дистанционные формы внеурочной деятельности как инновационное направление в работе с одаренными детьми / Н.И. Огальцова [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-dlya-roditelei/2014/06/04/rol-olimpiad-i-konkursov-v-razvitii-rebyonka.

3. Панфил И.А. Роль дистанционных олимпиад в формировании математической компетенции учащихся / И.А. Панфил [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://infourok.ru/rol-distancionnih-olimpiad-v-formirovanii-matematicheskoy-kompetencii-uchaschihsya-1247072.html.

ТЕХНОЛОГИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Сергиенко Полина Викторовна,
студентка 1-го курса
направления подготовки «Педагогическое образование
(с двумя профилями). Профили: физика и математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Жовтан Людмила Васильевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Всегда и во все времена славилась профессия учителя. Учитель – это не только специалист в области своих знаний, но еще и человек, который может передать свой опыт детям. А вот каким образом передать знания так, чтобы всем присутствующим был понятен материал? Как выстроить урок так, чтобы было интересно и чтобы никто не засыпал на последней парте? Как мотивировать учащихся и привлечь их внимание к школьным урокам?

Чтобы все мечты воплотились, люди стали придумывать специальные технологии построения урока. Это были совершенно разные методы, каждый из которых был направлен на усвоение знаний с помощью различных приемов. Такие технологии сразу нашли отклики у учителей различных предметных областей: литературы, географии, физики, химии, русского языка и математики. Многие из них сразу же утратили интерес у детей, потому как были скучны и непонятны для них. Поэтому встал вопрос о создании новых, современных технологий. И одной из таких технологий стала технология критического мышления. В последнее время в сети Интернет на всевозможных образовательных и педагогических сайтах появилось огромное количество публикаций, разработок и презентаций учителей по реализации данной технологии на различных уроках, что служит подтверждением ее актуальности в современном образовании. Целью статьи является изучение возможностей использования данной технологии на уроках математики.

Изложение основного материала. Прежде всего, разберемся, что такое мышление. Мышление – это познание какой-то определенной предметной области. Это способ анализировать все то, что мы можем слышать и видеть вокруг нас. И, как результат, у нас рождаются мысли, идеи и понятия. С другой стороны, мышление – это наш умственный поиск ответа на какую-то задачу или решение.

А что же такое критика? Критика – это не что иное, как анализ и суждение о каком-либо виде деятельности. Самое главное, что с помощью критики люди находят и понимают ошибки, пытаются их исправить.

Теперь объединим эти два понятия. Критическое мышление означает анализ и обработку полученной информации, оценивание ситуации или задачи, которую нужно решить. То есть люди получают нужную им информацию и пытаются ее реализовать в жизни, уже не допуская прежних ошибок.

Формирование критического мышления стало популярным довольно давно. И множество знаменитых людей трудились для того, чтобы создать приемы и методы и саму технологию критического мышления: Д. Халперн, Д. Клустер, Дж. Стил, К. Меридит, Ч. Темпл и др. Также данная технология создавалась при поддержке Читательской организации, поэтому прежнее ее название – «Чтение и письмо для критического мышления». Ее авторы считали, что критическое мышление состоит не только в мозговой, но и в чувствительной деятельности. Критически мыслить – это значит ставить перед собой вопросы и самостоятельно искать ответы на них и анализировать их. Следует отметить, что критическое мышление не только рассматривает аргументы и факты данной ситуации, но и раскрывает причины и отвечает на вопрос: «Почему именно так?» или «По какому пути идти дальше?». Именно информация играет ключевую роль в этой технологии, является отправным компонентом.

В отечественном образовании понятие «критическое мышление» появилось приблизительно 10 лет назад, так как педагоги стали нуждаться в новых, современных методах и технологиях. Возникла потребность в мотивации и создании интереса у школьников или студентов. И вскоре данная технология стала набирать всю большую популярность. Ведь учителя стали создавать на уроках проблемные ситуации, организовывали дискуссии и споры, в ходе которых рождалась истина.

В реализации технологии критического мышления на уроках можно выделить три стадии. Все они соответствуют этапам получения и осмысления информации: дети сначала настраиваются на получение новой информации, вспоминают о тех знаниях по теме, которые уже были им известны, затем получают эту информацию и в конечном итоге делают выводы.

Первая стадия – это стадия вызова. Перед учащимися ставятся несколько задач:

1. При названии новой темы учитель должен пробудить у учащихся уже имеющиеся знания.
2. Информация подается не только учителем, но и детьми, то есть учащиеся на данном этапе могут выдвигать предположения, гипотезы по теме, даже если это будет не правильно. Так они будут обмениваться мнениями друг с другом и искать общие пути решения.
3. Учащиеся самостоятельно выбирают для себя дальнейшие направления в изучении темы.

На стадии вызова работа ведется индивидуально, в группах или парах. Главный вопрос на этой стадии: «Зачем мне нужна эта информация?».

Вторая стадия – стадия осмысления (иначе: осмысления и реализация данной информации). На этой стадии учащиеся пытаются применить поставленные задачи и цели к конкретной задаче. Эта фаза состоит из двух этапов:

1. Учащиеся начинают непосредственно работать с информацией. Поставленная в стадии вызова цель начинает реализовываться.
2. К этому этапу у школьников уже есть готовый материал, и они начинают работать с ним. Информация также может быть преподнесена в виде лекции, текста или демонстрации фильма.

На стадии осмысления работа ведется индивидуально или в парах. Главное суждение на этой стадии: «Реализация цели любым путем, для получения готового материала» и «Информация – главный аспект для мысли».

Третья стадия – стадия рефлексии. На этой стадии учащиеся уже имеют полное представление о теме, которая становится не новой, а уже известной. Для того чтобы так получилось, школьники должны пройти несколько этапов:

1. Учащиеся пытаются анализировать полученный материал и систематизировать его.
2. Ставятся дальнейшие цели для изучения темы. Это нужно для того, чтобы учащиеся не забывали пройденную на уроке тему, выйдя за пределы школы, а дальше пытались разобраться в ней и усовершенствовать свои знания. В этой стадии информация становится творческим аспектом и происходит ее интерпретация.

На стадии рефлексии работа ведется в группах или парах. Главное суждение на этой стадии: «Научиться применять тему в дальнейшем. Информация запоминается тогда, когда она творчески переработана».

Существует огромное количество приемов, которые применяются для реализации всех вышеперечисленных стадий [2]. Все эти приемы осуществляются по-разному, но имеют одну общую цель: помочь ребенку запомнить и осмыслить новую тему. Рассмотрим несколько наиболее интересных, с нашей точки зрения, приемов.

Первый, совсем еще новый прием – Insert, что в переводе с английского означает «вставлять» или «добавлять». Описать данный прием можно несколькими словами:

I – interactive:	самоактивизирующая
N – noting:	отметка
S – system:	системная
E – effective:	для эффективного
R – reading:	чтения и
T – thinking	размышления.

Учащимся на уроке преподносится фрагмент или текст новой темы. В ходе чтения они ставят на полях следующие пометки:

*****	Эта информация мне уже была известна
–	Эта информация не совпадает с той, что я знал ранее
+	Эта информация является новой для меня
?	Я все равно не понял эту тему

После прочтения данного текста учащиеся заполняют специальную таблицу, по количеству маркированных знаков: выписывают предложения или факты, соответствующие своей пометке. В ходе заполнения таблицы школьники перечитывают текст заново, что способствует запоминанию и осмыслению данной информации.

Разумеется, данный прием очень эффективно может быть реализован и на уроках математики. Проиллюстрируем его на теме «Квадратные уравнения», которая изучается в курсе алгебры в 8-м классе.

Детям представляется фрагмент текста по теме [1]:

Квадратное уравнение — уравнение вида **ax² + bx + c = 0**, где **a**, **b**, **c** — некоторые числа (**a ≠ 0**), **x** — неизвестное. **+**

Числа a,b,c называются коэффициентами квадратного уравнения.

- a называется первым коэффициентом; **–**
- b называется вторым коэффициентом;
- c — свободным членом.

Приведенное квадратное уравнение — уравнение вида $x^2+px+q=0$, первый коэффициент которого равен единице ($a=1$). **?**

Если в квадратном уравнении коэффициенты b и c не равны нулю, то уравнение называется **полным** квадратным уравнением. Например, уравнение $2x^2-8x+3=0$. Если один из коэффициентов b или c равен нулю или оба коэффициента равны нулю, то квадратное уравнение называется **неполным**. Например, $5x^2-2x=0$.

Значение неизвестного x, при котором квадратное уравнение обращается в верное числовое равенство, называется корнем этого уравнения. Например, значение $x=2$ является **корнем квадратного уравнения** $x^2-5x+6=0$, потому что $2^2-5\cdot2-6=0$ или $0=0$ — это верное числовое равенство.

Решить квадратное уравнение — это значит найти множество его корней. *****

Рисунок 5 – Фрагмент текста по теме «Квадратные уравнения»

Затем учащиеся заполняют таблицу:

Таблица 1 – Тема «Квадратные уравнения»

*	–	+	?
Найти множество корней – это означает решить квадратное уравнение	В квадратном уравнении *c* является свободным членом	Я знал, как выглядит квадратное уравнение, и то, что первый его коэффициент не равен нулю	Не могу разобраться с тем, что такое приведенное квадратное уравнение

Данный прием может использоваться на любой стадии технологии критического мышления, но чаще его применяют на стадии осмысления. С помощью этого приема учащиеся смогут непосредственно приблизиться к информации и запомнить материал без всякого заучивания.

Рассмотрим следующий прием – Составление Синквейна. Синквейн – это небольшое, как правило, не рифмованное стихотворение, которое имеет свой алгоритм сочинения. Синквейн – это неотъемлемая часть литературы, но в последнее время стихотворения такого рода стали часто применяться при изучении математики, так как синквейн служит краткой схемой большой темы. Составляя синквейны по темам, в любое время можно быстро найти то, что забыли. Именно такие стихотворения служат для детей подсказкой и путеводителем по теме. Как же составить Синквейн? Легко и просто. Синквейн состоит из 5 строк:

1-я строка: тема или предмет (одно существительное);

2-я строка: описание предмета (два прилагательных);

3-я строка: описание действия (три глагола);

4-я строка: фраза из четырех слов, выражающая отношение к предмету;

5-я строка: синоним, обобщающий или расширяющий смысл темы или предмета (одно слово).

Приведем примеры синквейна по рассмотренной выше теме «Квадратные уравнения».

Квадратные уравнения Полные и неполные Решить, вычислить, найти Вычислить дискриминант квадратного уравнения Равенство

Дискриминант Положительный или отрицательный Сложить, умножить, извлечь Знак дискриминанта определяет корни Формула

Теорема Виета Значимая и быстрая Складывать, умножать, вычислять Находим целые корни трехчлена Утверждение

Именно этот прием поможет систематизировать новую тему. Также в подобные синквейны можно добавлять формульные выражение. Следует отметить, что этот прием можно применять к учащимся разных возрастных групп.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Технология критического мышления – это новая, современная технология, которой пользуется огромное количество педагогов по всему миру. Уникальна эта технология тем, что сочетает в себе как творческую, так и умственную деятельность ребенка, помогает учащимся не только прослушать тему на уроке, а и понять и запомнить ее. Также с помощью критического мышления во время уроков происходит социализация ребенка, так как как дети в ходе нее спорят, общаются, выслушивают мнения друг друга и учатся искать общее решение.

Дальнейшие наши исследования будут посвящены поиску новых приемов для осуществления технологии критического мышления на всех ее стадиях в процессе обучения математике.

Список использованной литературы:

1. **Квадратное** уравнение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/kvadratnoe-uravnenie.html

2. **Рамазанова Б.Д.** Методы и приемы технологии критического мышления на уроках математики [Электронный ресурс] / Б.Д. Рамазанова. – Режим доступа: https://infourok.ru/metodi-i-priemi-tehnologii-kriticheskogo-mishleniya-na-urokah-matematiki-879484.html

ФОРМИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИЁМОВ УСТНОГО СЧЁТА КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Ференчук Ирина Ивановна,
студентка 3 курса
направления подготовки «Педагогическое образование»,
профиль «Математика»,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта
Научный руководитель:
Овчинникова Марина Викторовна,
кандидат педагогических наук, доцент ,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта

Актуальность и постановка проблемы. Современный мир с своими преимуществами – скоростями передачи и получения информации, различными вычислительными приборами и программами, которые устанавливаются на все гаджеты, дают возможность не только считать, но и решать задачи математического анализа, линейной алгебры и других разделов математической науки – заставляет многих детей и взрослых говорить о бесполезности навыков устного счёта. Однако, необходимость выполнения различного уровня выпускных проверочных работ, работ государственной итоговой аттестации, на которых нет калькуляторов или смартфонов, всё-таки требует от школьников навыков устного и письменного счёта без вспомогательных приспособлений. К сожалению, как показывают результаты ОГЭ и ЕГЭ, очень высок процент именно вычислительных ошибок. Таким образом, вопрос формирования устных и письменных вычислительных навыков не теряет актуальности.

Данная статья посвящена некоторым аспектам развития у школьников навыков счёта в уме. Кратко охарактеризованы традиционные приёмы и современные методики обучения устному счёту.

Изложение основного материала. Умение считать появилось ещё в древнем быту. Потребность в подсчёте в агрокультурных хозяйствах (поголовье скота, отсчёт времени и многое другое) привело к появлению математики.

Многие знают, что счёт – самая старая математическая деятельность. Одним из первых достижений в арифметике стала разработка концепции числа как свойства равномощных множеств, а также появление основных вычислительных действий (сложение, вычитание, умножение, деление).

В наше время вычисления имеют не меньшее значение. Однако в школьном образовании все чаще возникают трудности с вычислениями, в особенности это касается устного счёта. По причине изобретения различных технологий, которые ускоряют наш счёт, обучающиеся остаются без практики вычислений в уме. Однако эти технологии не смогут помочь во время сдачи экзаменов. Поэтому главной задачей ставится поднять счёт в уме на достаточно высокий уровень.

Применение устного счёта ведёт к интеллектуальному развитию человека в любом возрасте. Любые вычисления являются своего рода зарядкой для нашего мозга, что позволяет держать себя в хорошем интеллектуальном состоянии до самой старости. Устный счёт развивает память, логическое мышление, сообразительность, чёткость мысли, развивает дедукцию и многое другое.

Обучение устному счёту начинается ещё в дошкольном возрасте, когда ребёнок впервые начинает логически мыслить, когда он может посчитать предметы, которые он видит перед собой, когда он начинает понимать значение числа. Изначально дети осваивают числа от 0 до 5, затем от 0 до 10. Мнения экспертов о том, с какого возраста необходимо обучать детей устному счёту, отличаются: некоторые считают, что начинать стоит с 6-7 лет, но, также существует немало методик для развития этих способностей у детей 3-5 лет. Но, определённо, обучение детей счёту нужно начинать ещё с дошкольного периода.

Обучение устному счёту происходит с применением традиционных приёмов:

1. Складывать и вычитать целыми десятками (30 + 20; 60 – 20);
2. Вычитать десятки или единицы из числа, при этом не переходить через десяток (67 – -30; 67 – 5);
3. Прибавить единицы или десятки к числу, не переходя через десяток (54 + 30; 54 – 2);
4. Прибавить единицы к числу, переходя через десяток (36 + 5);
5. Вычитать единицу с переходом через десяток (43 – 8).

Существует множество приёмов, которые облегчают счёт при прохождении процесса обучения математики. Эти приёмы формируют вычислительные способности ребёнка, которые, в свою очередь, развивают гибкость мышления [1, с. 103-121].

Необходимо учитывать то, что чем проще используемые методы, тем легче и быстрее производить подсчёты в уме, и вероятность допустить ошибку уменьшается [3, с.12].

Сначала учат ребёнка складывать и вычитать по единице: «Чтобы к 5 прибавить 2, нужно сначала к 5 прибавить 1, получится 6, затем прибавить оставшуюся 1 к 6, получится 7 (т.е. 2 раскладывается на две единицы, и каждая прибавляется к первому слагаемому 5). Аналогично происходят вычисления и с вычитанием. Данный метод удобен при малых значениях числа, а когда число двузначное или многозначное, то при счёте таким приёмом возникнут трудности. Этот распространённый способ приводит к медленному подсчёту и не развивает умственные способности ребёнка. Ведь считать – это складывать, отнимать, умножать и делить целыми числовыми группами, а не работать с единицами.

Переходя от традиционных приёмов, необходимо помнить, что существует множество методик устного счёта.

Одной из таких методик является «Ментальная арифметика», которая сейчас приобретают всё большую популярность. Это методика обучения счёта в уме, которая отличается системой арифметических действий с помощью китайских и японских счётов – абакуса и соробана. Во многих городах сейчас открываются специальные школы ментального счёта, проводятся чемпионаты разных уровней.

Преимущество методики ментальной арифметики в возможности гармонично развивать сразу оба полушария мозга. Такое обучение помогает подготовиться к школе, учит молниеносно принимать решения, развивать память, что позволяет запоминать любую информацию, а также подготовиться к экзаменам. В результате развиваются интеллектуальные способности ребёнка, скорость мышления, креативность, внимательность, а самое главное быстрый счёт в уме. Ментальная арифметика позволяет освоить ребёнку пространственное понимание числа, которое можно представить не только абстрактно, но и буквально осязать, потрогав косточки на абакусе.

После прохождения простых примеров дети переходят к работе с формулами, применяя абакус, а затем счёт в уме. Результатом применения данной методики будет умение ребёнка считать в уме быстро и одновременно читать стихи или петь. Т.е. концентрация его внимания находится на таком уровне, что ребёнок может выполнять несколько дел одновременно.

Существует также интересная методика С.Н. Полякова по обучению счёту в уме. Его методика состоит из нескольких этапов:

- на первом этапе обучения необходимо научить ребёнка считать в пределах десяти. Нужно рассмотреть с ним различные арифметические операции (сложение, вычитание) с числами до десяти, так чтобы они ему прочно запомнились.
- На следующем этапе дошкольники переходят к выполнению арифметических действий в уме над двузначными числами. Главной задачей стоит не запоминание действий, а их понимание и запоминание уже способов сложения и вычитания в последующих десятках, а не их результатов.

Методика обучения счёту по М. Монтессори предполагает обучение в игровой форме, а материалы, используемые в работе, должны быть запоминающимися, яркими и удобными, чтобы ребёнок хотел ими пользоваться. Также учитывается важность практического применения материала.

Для примера можно использовать монеты. Необходимо показать ребёнку монету в 5 рублей (он должен уже уметь считать до 5). Затем дать ему 5 монет достоинством в 1 рубль. Научите понимать, как в одной большой монете достоинством 5 «помещается» 5 маленьких монет достоинством 1 рубль. С каждым разом лучше усложнять задачу.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Существует большое количество различных методик по обучению счёту в уме. Все они основываются на том, что ребёнок проявляет интерес к счёту ещё с детства, поэтому стоить только направить его в нужное русло. Для этого достаточно выбрать комплекс упражнений в игровой форме, используя различные наглядные материалы.

Умение пользоваться счётом в уме позволяет применять его в жизни. Также постоянная тренировка устного вычисления развивает воображение, слух, логику, наблюдательность, память и т.д.

Формирование рациональных приёмов устного счёта не теряет свою актуальности и с каждым годом все больше набирает популярность. Появляются различные технологии для счета в уме и открываются новые школы, направленные на данную специализацию.

Список использованной литературы:

1. Белошистая А.В. Методика обучения математике в начальной школе / А.В. Белошистая. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2016 – 455 с.

2. Малсан Би. Ментальная арифметика для всех / Би Малсан. – [Б.м.] : Издательские решения, 2017 – 18 с.

3. Хэндли Б. Быстрая математика: секреты устного счета / пер. с англ. Е. А. Самсонова. – Минск : Попурри, 2014 – 304 с.

4. Пчельникова К. Что такое ментальная арифметика? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: http://fb.ru/article/247553/chto-takoe-mentalnaya-arifmetika (дата обращения: 21.03.2018).

5. Кусаинова Г.Т. И снова о ментальной арифметике / Г.Т. Кусаинова / Молодой ученый. – 2018. – № 9. – С. 163-165.

ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ К РЕШЕНИЮ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ С ДЕСЯТИЧНЫМИ ДРОБЯМИ

Цейтлер Римма Константиновна,
студентка 2 курса
направления подготовки «Педагогическое образование»,
профиль «Математика»,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта

Научный руководитель:
Линник Елена Петровна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта

Актуальность и постановка проблемы. В современном мире для человека важно не столько энциклопедическая грамотность, а способность применить знания и умения для решения проблем в конкретных ситуациях и помогают в этом практико-ориентированные задания. Решая практико-ориентированные задачи с использованием десятичных дробей, учащиеся закрепляют пройденный материал и стремятся к устному решению задач, что позволит применять сформированные знания в конкретных жизненных ситуациях. В этом и заключается актуальность выбранной темы.

Изложение основного материала. После ознакомления учащихся с свойствами натуральных чисел, следует знакомить учащихся с алгоритмом построения практико-ориентированных задач. Особый интерес вызывают задания с практическим содержанием.

Пример практико-ориентированной задачи:

Задача 1. Мама решила приготовить салат из огурцов, помидоров и редиса. Вся масса салата должна составить 400 г. Сколько нужно положить помидоров, если масса огурцов составляет 150 г., а масса редиса в 2 раза меньше массы огурцов? [1].

Задача 2. В летнем лагере 245 детей и 29 воспитателей. В автобус помещается не более 46 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?

Как только дети смогут решить практико-ориентированные задачи, не задавая вопросов, можно преступать к следующему этапу. Необходимо напомнить учащимся предыдущий материал, который они изучали на уроках математики, в частности тему десятичных дробей. Эти знания помогут в решении практико-ориентированных задач с десятичными дробями.

Как говорил Д. Пойа: «Если вы хотите научиться плавать, то смело входите в воду, а если хотите научиться решать задачи, то решайте их» [1].

Практико-ориентированная задача с десятичными дробями:

Задача 3. Прогулочный катер поплыл от пристани к озеру по течению реки. Путь до озера занял 1,3 ч, прогулка по озеру – 2,25 ч, затем катер вернулся к пристани. Какое время ушло на обратный путь вверх по реке, если путь по озеру составил 18 км, а скорость течения реки – 1,5км/ч.

Решение:

18: 2,25=8 (км/ч);

8 +1,5 =9,5 (км/ч);

8 – 1,5 = 6,5 (км/ч);

9,5 * 1,3 =12,35 (км);

12,35 : 6,5 = 1,9 (ч).

Ответ: 1,9 ч.

Задача 4. Площадь Российской Федерации 17098242 км², площадь Республики Хакасия составляет 0,36% от числа всей площади России. Какова площадь Хакасии? Ответ округлите до целых.

Решение:

17098242:100=170982,42(км²) – величина 1 %

170982,42· 0,36 =61553,6712(км²) – площадь Республики Хакасия

Ответ: площадь Хакасии 61554 км².

Собственная скорость самолёта 17 км/ч, а скорость ветра 2,6 км/ч. Сколько километров пролетит самолёт за 3,5 ч?

Задача 5. У дачника было три улья. С первого улья он получил 24,8 кг меда , со второго на 6,4 кг меньше ,чем с первого , а с третьего половину того, что собрал с первых двух ульев вместе. весь мед он разложил поровну в 18 банок. По сколько кг меда было в каждой банке [2].

Решение:

1) 24,8-6,4=18,4(кг) – мёда получил дачник со 2 улья.

2)(24,8+18,4):2=21,6(кг) – мёда дачник получил с 3 улья.

3)24,8+18,4+21,6=64,8(кг) – мёда получил дачник со всех 3 ульев.

4)64,8:18=3,6(кг) – мёда было в каждой банке.

Ответ: 3,6 кг.

Задача 6. Две лодки собственная скорость каждой из которых 12.5км/ч движутся по реке на встречу одна другой. Через сколько часов они встретятся если сейчас расстояние между ними 80 км а скорость течения 2.5км/ч? [2].

Решение:

1) 12,5 + 12,5 = 25 км/ч – скорость сближения

2) 2) 80 : 25 = 3,2 ч = 3 ч 12 мин. – через столько лодки встретятся

Ответ: 3ч. 12 мин.

Задача 7. Для строительства гаража можно использовать один из двух типов фундамента: бетонный или фундамент из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 5 м3 пеноблоков и 2 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимы 4 т щебня и 40 мешков цемента. 1 м3 пеноблоков стоит 2400 руб., щебень стоит 640 руб. за 1 тонну, а мешок цемента стоит 240 руб. Сколько будет стоить материал, если выбрать наиболее дешевый вариант? Наиболее дорогой вариант?

Задача 8. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г. 3 раза в день в течении 8 дней. В одной упаковке 8 таблеток лекарства по 0,25 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

Выводы и перспективы дальнейших исследований. «Скажи мне – и я забуду. Покажи мне – и я запомню. Дай мне действовать самому – и я научусь». Эти слова мудрого Конфуция современны как никогда. Конечно, быстрее и легче показать, объяснить, чем позволить ученикам самим открывать знания и способы действий. Современное занятие – это время, когда дети сами ищут, спорят, сопоставляют, обобщают, делают выводы – одним словом, активно действуют все 45 минут.

Примеров задач практического содержания на тему десятичных дробей бесконечное множество. Владея достаточным количеством знаний и достаточным опытом решения примеров с десятичными дробями, учащийся сможет без каких-либо затруднений решать задачи данного типа.

Список использованной литературы:

1. **Зубарева И.И., Мордкович А.Г.** Математика 5 класс. / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М. : Мнемозина, 2013. – 270с.

2. **Андреева Е.И.** Десятичные дроби: сборник практико-ориентированных задач / Е.И. Андреева. – Ялта : РИО ГПА, 2017. – 96 с.

СЕКЦИЯ 4

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ МЫШЛЕНИЯ И ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Апрышко София Евгеньевна,
студентка 2-го курса
направления подготовки «Педагогическое образование
(с двумя профилями). Профили: математика и информатика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Дюбо Елена Николаевна,
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Одной из основных составляющих основного общего образования является обучение математике, которая призвана развивать логическое мышление, математическую интуицию, а также обеспечить овладение учащимися умениями в решении задач. Базовым инструментом реализации целей школьного курса математики будет обучение решению задач, в том числе и нестандартных, способствующих повышению мотивации к изучению предмета, развитию мышления и творческой активности, формированию навыков решения практических задач.

Изложение основного материала. В качестве нестандартных задач, используемых в начальной школе, можно задействовать задачи школы Рачинского, направленные на развитие устного счета.

Задача 1. Станок на фабрике делает 50 стальных перьев в одну минуту. Сколько гроссов делает станок в сутки? *(Примечание: 1 гросс = 144 штук).*

Решение: 1. Определяем количество перьев, которое можно изготовить за один день, для чего 1 час=60 минут, тогда за час можно изготовить 3000 перьев, тогда за сутки –72 000 перьев.

2. Выразим указанное количество перьев в гроссах. Для чего разделим 72 000 на 144 (или для упрощения вначале 72 000 разделить на 72, и еще раз разделить на 2), получив в итоге 500 гроссов.

*Задача 2***.** Два писца берутся переписать 180 листов. Первый может переписать это количество за 36 дней, а второй – а 45 дней. За сколько дней они смогут переписать данное количество листов вместе?

Решение: 1. Определим скорость каждого писца, для чего поделим количество листов на количество дней, тогда первый переписывает 5 страниц в день, а второй – 4страницы.

2. Вычислим общее количество страниц, переписанных двумя писцами, за день – 9, тогда количество дней, которое потребуется на совместную переписку составит: 180/9=20 дней.

Очень часто задачи Рачинского будут представлять собой небольшие математические вопросы с использованием старорусских мер, поэтому их решение будет требовать знания перевода одних единиц измерения в другие.

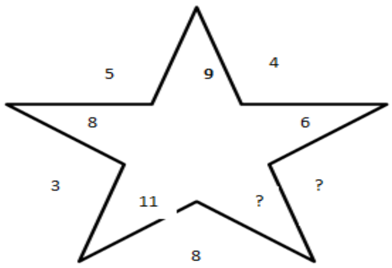
Отдельным блоком выступают задачи на поиск чисел, позволяющие развить логику (обнаружение закономерности в размещении чисел) и одновременно сформировать навыки устного счета.

Задача 1

Решение:

Можно обнаружить закономерность, что число, стоявшее внутри, является произведением чисел стоящих снаружи, тогда искомое число составит 6*3=18.

Задача 2. Найти два числа, используя данные:



Среди всего многообразия школьных математических нестандартных задач особо выделяются задачи Ферми, которые выступают весьма действенным способом тренировки реальной применимости теоретических знаний на практике, способности быстро находить способы решения любой жизненной задачи, а также способствуют развитию интеллектуальных способностей учащихся.

Рассмотрим алгоритмы решения задач Ферми на примерах:

Задача 1. Найдите, сколько потребуется написать страниц текста, для того, чтобы читать его вслух в течение одного часа.

Решение: 1. Находим информацию о том, какое количество символов помещается в среднем на странице формата А4: 1600-1800 печатных знаков с учетом пробелов (для проверки информации достаточно открыть любой файл в текстовом редакторе и просмотреть статистику символов).

2. Определяем, какое количество времени займет прочтение 1 страницы. Для этого зачитываем текст, засекая время (можно также воспользоваться специальными программами (хронометрами) и узнать необходимое время для прочтения). Получаем, что 1 страница текста в среднем прочитывается за 2,5 минуты.

3. Определяем количество страниц, которое может быть прочитано за 1 час, для чего 60 минут делим на 2,5 и получаем 24 страницы.

Обязательно следует уточнить, что ответ носит приближенный характер, поскольку скорость чтения у каждого индивидуальна.

Задача 2. Какое количество мячей для гольфа можно поместить в школьный автобус?

Решение: 1. Необходимо определить объем школьного автобуса, для чего возьмем приблизительные данные о размерности: ширина – 2,5 метра, высота – 2 метра; количество рядов мест для сидения – 12. Поскольку каждой паре сидения нужно приблизительно чуть меньше метра пространства автомобиля, тогда длина автобуса должна быть 11 метров. Таким образом, объем автобуса составит 55 куб. метров.

2. Рассчитаем количество мячей, которое можно разместить в кубометре. Будем считать, что диаметр мячика для гольфа будет примерно 3,3 см, тогда в ряд, длиной 100 см, можно расположить 30 таких мячей, а в кубическом метре получится разместить 27 000 мячей.

3. Определим количество мячей, которое поместится в автобусе, умножив полученный результат на 55 (объем автобуса), получив ответ в 1,5 млн. шт.

Многие задачи Ферми связаны со сферическими предметами, заполняющими транспортные средства, бассейны или стадионы, а их решение базируется на применении гипотезы Кеплера.

В конце 16 века к астроному Иоганну Кеплеру обратился его друг Томас Хэрриот с просьбой придумать самый эффективный способ укладки пушечных ядер на кораблях военного флота. Кеплер указал, что такой способ уже определен и применяется при укладке фруктов: первый слой кладётся просто рядом друг с другом в виде шестиугольной формы, второй в углублениях на стыках шаров нижнего слоя я и т.д. При таком способе укладки в крупной таре максимальная плотность составит около 74%. В течение нескольких столетий эта гипотеза, названная позже Гипотезой Кеплера, была великой нерешенной проблемой и только в 1998 году Томас Хэйлс, при помощи компьютера, привел сложное доказательство, подтвердившее правоту Кеплера.

Таким образом, предположим, что каждый мяч находится в кубе, длина стороны которого равна диаметру мяча. Если в автобус помещать кубы, то они будут занимать около 52% пространства автомобиля, поскольку куб занимает больше пространства, чем сам шар. Экспериментально было получено, что максимально можно заполнить от 55% до 64% пространства. Идеально уложить все мячи в заданное пространство невозможно, поэтому распределяем шары с учетом длины предмета, что позволяет повысить плотность укладки на 20%, поэтому наш приблизительный ответ можно увеличить до 1,8 млн. мячей.

Рассмотренные примеры демонстрируют, что в зависимости от индивидуально выбранного хода решения ответы будут различаться.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Рассмотренные задачи способствуют развитию у учащихся нестандартного мышления, поскольку для поиска решения нет определённого алгоритма, только условный план. Это позволяет определить полную свободу учащихся в выборе метода поиска решения. Чаще всего подобного рода задачи не входят в школьный курс, однако их применение будет интересно для учащихся, выступая своеобразным развлечением и отвлечением от однообразной темы урока.

Список использованной литературы:

1. Левитас Г. Г. Нестандартные задачи по математике в 7-11 классах / Г.Г. Левитас. – М. : ИЛЕКСА, 2009. – С. 128–133.

2. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике / Е.В. Галкин. – Челябинск.: Взгляд, 2005. – С. 271-276.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕКТОРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ

Гализдра София Сергеевна,
студентка 1 курса
направления подготовки «Педагогическое образование
(с двумя профилями). Профили: математика, информатика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Тищенко Александр Анатольевич,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. В рамках школьной программы математики уделяется недостаточное количество внимания и времени рассмотрению такого метода решений уравнений и неравенств, как векторный. Однако так как этот метод является доступным для восприятия учащихся с разным уровнем базовых знаний и при этом намного упрощает решение, то учащихся он может заинтересовать, т. к. его применение даст им возможность, например, сократить время подготовки домашних заданий.

Изложение основного материала. Одним из фундаментальных понятий современной математики являются вектор как «направленный отрезок, концы которого упорядочены» [3] и его обобщение – тензор. Использование векторного метода является достаточно конструктивным при решении многих планиметрических и стереометрических задач. Вектор находит широкое применение в физике. Но на этом использование вектора школьниками, как правило, и заканчивается. Возникает вопрос: возможно ли использовать вектор при решении алгебраических уравнений и неравенств?

Изучения теоретического материала о векторах [1], [2], [3] и т.д., практическое применение метода для решения задач показали, что для его использования при решении задач необходимы знания основных свойств векторов. Например, знание скалярного произведения двух векторов, а именно: $\vec{a}\cdot\vec{b}\le|\vec{a}||\vec{b}|$. Причем знак равенства достигается тогда и только тогда, когда векторы коллинеарные. Заметим, что $\vec{a}\cdot\vec{b}\le|\vec{a}||\vec{b}|$, если векторы сонаправленные, и $\vec{a}\cdot\vec{b}\le-|\vec{a}||\vec{b}|$, если векторы противоположно направлены. Координаты коллинеарных векторов пропорциональны, т.е., если векторы $\vec{a}\ \ x_1;y_1;z_1$ и $\vec{b}\ \ x_2;y_2;z_2$ - коллинеарны, то $\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_1}{y_2}=\frac{z_1}{z_2}$.

В данной статье мы попытались рассмотреть возможность использования свойств векторов при решении уравнений и доказательстве неравенств.

Задача 1. Решить уравнение $3\sqrt{3-x}+4\sqrt{x-2}=5$

Это уравнение решается несколькими способами. Можно решить его стандартно, а можно с помощью векторного метода. Для сравнения решим двумя способами и выясним, какой из методов более удобный и эффективный.

Стандартный метод решения:

Возведем обе части уравнения в квадрат:

$$(3\sqrt{3-x}+4\sqrt{x-2})^2=5^2;$$

$$9(3-x)+24\sqrt{(3-x)(x-2)}+16(x-2)=25;$$

$$27-9x+24\sqrt{-x^2+5x-6}+16x-32=25;$$

$$24\sqrt{-x^2+5x-6}=30-7x.$$

Снова возводим обе части уравнения в квадрат, в конце решения обязательно делаем проверку, т.к. мы не знаем, какого знака правая часть уравнения.

$$(24\sqrt{-x^2+5x-6})^2=(30-7x)^2;$$

$$576(-x^2+5x-6)=900-420x+49x^2;$$

$$-576x^2+2880x-3456=900-420x+49x^2;$$

$$625x^2-3300x+4356=0;$$

$$D_1=2722500-2722500=0;$$

$$x_1=\frac{-b}{2a}=\frac{3300}{1250}=\frac{66}{25}.$$

Проверка:

$$3\sqrt{3-\frac{66}{25}}+4\sqrt{\frac{66}{25}-2}=5;$$

$$3\sqrt{\frac{9}{25}}+4\sqrt{\frac{16}{25}}=5$$

$$\frac{9}{5}+\frac{16}{5}=5;$$

5=5.

Тождество верно.

Ответ: $x=\dfrac{66}{25}$

Векторный метод решения:

Для решения введем вектор $\vec{a}$ и вектор $\vec{b}$.

Пусть $\vec{a}(3;4),\vec{b}\ \sqrt{3-x};\sqrt{x-2}$, тогда $\vec{a}\cdot\vec{b}=3\sqrt{3-x}+4\sqrt{x-2}$. Но $\vec{a}\cdot\vec{b}\le|\vec{a}||\vec{b}|$, где

$$|\vec{a}|=\sqrt{3^2+4^2}=5,|\vec{b}|=\sqrt{\sqrt{3-x}^{\,2}+\sqrt{x-2}^{\,2}}=\sqrt{3-x+x-2}=1.$$

Значит, $3\sqrt{3-x}+4\sqrt{x-2}\le 5$; 5=5.

По условию $3\sqrt{3-x}+4\sqrt{x-2}=5$ $3\sqrt{3-x}+4\sqrt{x-2}=5$, поэтому векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ - коллинеарные, а у коллинеарных векторов координаты пропорциональны, следовательно:

$$\frac{3}{\sqrt{3-x}}=\frac{4}{\sqrt{x-2}}, \text{или } \frac{9}{3-x}=\frac{16}{x-2}$$

отсюда $9(x-2)=16(3-x); 9x-18=48-16x; 25x=66,\ x=\frac{66}{25}$.

Ответ: $\frac{66}{25}$

Если решать этот пример первым способом, то мы столкнемся с очень большими числами и долгими вычислениями.

Задача 2. Доказать, что если a, b, c - положительные числа и a+b+c=7, то $\sqrt{\boldsymbol{4a+7}}+\sqrt{\boldsymbol{4b+7}}+\sqrt{\boldsymbol{4c+7}}<26$

Стандартный метод решения:

Возведем обе части уравнения в квадрат:

$$(\sqrt{4a+7}+\sqrt{4b+7}+\sqrt{4c+7})^2<26^2$$

$$4a+7+4b+7+4c+7+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4b+7}+$$
$$+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4c+7}+2\sqrt{4c+7}\sqrt{4b+7}<676$$

Сгруппируем, выделив известную сумму из условия:

$$4(a+b+c)+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4b+7}+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4c+7}+$$
$$+2\sqrt{4c+7}\sqrt{4b+7}<655$$

$$4\cdot 7+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4b+7}+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4c+7}+2\sqrt{4c+7}\sqrt{4b+7}<655$$

$$2\sqrt{4a+7}\sqrt{4b+7}+2\sqrt{4a+7}\sqrt{4c+7}+2\sqrt{4c+7}\sqrt{4b+7}<627$$

Теперь учтём, что удвоенное произведение всегда меньше или равно суммы квадратов, то есть

$$2\sqrt{4a+7}\sqrt{4b+7}\le(\sqrt{4a+7})^2+(\sqrt{4b+7})^2=4a+7+4b+7$$

$$2\sqrt{4a+7}\sqrt{4c+7}\le(\sqrt{4a+7})^2+(\sqrt{4c+7})^2=4a+7+4c+7$$

$$2\sqrt{4c+7}\sqrt{4b+7}\le(\sqrt{4c+7})^2+(\sqrt{4b+7})^2=4c+7+4b+7$$

Значит вся левая часть меньше либо равна

$8(a+b+c)+42=8\cdot 7+42=98$

А $98<627$.

И только теперь неравенство доказано.

Векторный метод решения:

Пусть $\vec{m}(1;1;1), \vec{n}\left(\sqrt{4a+7};\sqrt{4b+7};\sqrt{4c+7}\right)$.

Известно, что $\vec{m}\vec{n}\le|\vec{m}||\vec{n}|$.

Тогда $\vec{m}\vec{n} = 1 \cdot \sqrt{4a+7} + 1 \cdot \sqrt{4b+7} + 1 \cdot \sqrt{4c+7}$,

$|\vec{m}||\vec{n}| = \sqrt{1^2+1^2+1^2} \cdot \sqrt{4a+7+4b+7+4c+7}$

$|\vec{m}||\vec{n}| = \sqrt{3}\sqrt{4(a+b+c)+21} = \sqrt{3}\sqrt{4 \cdot 7+21} = 7\sqrt{3} < 26$, то есть

$\sqrt{4a+7} + \sqrt{4b+7} + \sqrt{4c+7} < 26$.

Что и требовалось доказать.

Итак, решив двумя способами уравнение и доказав неравенство, мы убедились, что векторный метод намного упрощает решение, не отнимает много времени и не требует громоздких изложений решения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Свойства векторов, которые нашли широкое распространение в геометрии и в физике, являются эффективными и в алгебре. Усвоение школьниками алгоритма применения свойств векторов позволит упростить решение многих сложных заданий, позволит создать особый метод решения различных алгебраических задач.

В процессе практического решения уравнений мы увидели, что векторный метод решения неравенств и уравнений дает новые возможности решения: облегчает его, экономит время. Так же с помощью такого метода мы избегаем громоздких вычислений.

Список использованной литературы:

1. Городенцев А.Л. Алгебра для студентов-математиков. Часть 2 / А.Л. Городенцев. – М. : ВШЭ (Фак. математики), 2015. –281 с.

2. Конев В.В. Векторная алгебра. / В.В. Конев. – Томск: Изд. ТПУ, 2008. – 31 с.

3. Литова Г.Г., Ханукаева Д.Ю. Основы векторной алгебры. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. / Г.Г. Литова, Д.Ю. Ханукаева. – М. : РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2009. – 90с.

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ

Илюхина Елизавета Николаевна,
студентка 4-го курса
направления подготовки «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Жовтан Людмила Васильевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Для решения тригонометрических неравенств, вошедших в школьные учебники по алгебре и началам анализа, используются различные методы решения. Все они могут обладать некоторой общностью. Но в школьном курсе математики были незаслуженно забыты нестандартные методы решения тригонометрических неравенств. Это связано с тем, что формулировки этих методов и сам процесс решения тригонометрических неравенств довольно сложны для понимания учащихся, особенно для непрофильных классов. Именно по этой причине современные школьные учебники сузили круг данных неравенств до минимума, сведя их до простейших.

В то же время, как доказано, решение тригонометрических неравенств создает предпосылки для систематизации знаний учащихся, связанных во всех отношениях с учебным материалом по тригонометрии (свойства тригонометрических функций, методы тождественных преобразований тригонометрических выражений и т.д.), и позволяет установить эффективные связи данного материала с материалом, изучаемым в курсе алгебры (теория уравнений и неравенств, тождественные преобразования рациональных выражений и т.д.).

Проанализировав целый ряд нестандартных методов решения тригонометрических неравенств, мы в данной статье сосредоточили свое внимание на двух нестандартных методах, которые, опираясь на методы решения рациональных неравенств, в применении к тригонометрическим неравенствам, позволяют получить красивое и быстрое их решение по сравнению со стандартными методами, содержащимися в современных школьных учебниках по алгебре.

Изложение основного материала. Как известно, большинство тригонометрических неравенств решается сведением их к простейшим тригонометрическим неравенствам ($\sin x > a$, $\sin x < a$, $\cos x > a$ и т.д.). Не являются исключением и отобранные методы. Но при этом основой их, как было отмечено выше, является один из методов решения рациональных неравенств, преломленный по отношению к тригонометрическим неравенствам.

1. Метод секторов для решения тригонометрических неравенств

Решение неравенств вида

$$\frac{P(x)}{Q(x)} > 0 \ (<0, \geq 0, \leq 0),$$

где $P(x)$ и $Q(x)$ – рациональные тригонометрические функции (т.е. косинусы, синусы, котангенсы и тангенсы входят в них рационально) аналогично решению целых и дробных рациональных неравенств.

Как известно, рациональные неравенства удобно решать методом интервалов на числовой оси. В случае решения рациональных тригонометрических неравенств вида

$$\frac{P(\sin x, \cos x)}{Q(\sin x, \cos x)} > 0 \ (<0, \geq 0, \leq 0)$$

Аналогом данного метода является метод секторов в тригонометрическом круге для $\sin x$ и $\cos x$ (основной период $T = 2\pi$) или тригонометрическом полукруге для tgx и $ctgx$ $(T = \pi)$.

В методе интервалов каждому двучлену числителя и знаменателя вида $(x - x_0)$ на числовой оси соответствует точка x_0, и при переходе через нее $(x - x_0)$ меняет знак. В методе секторов каждому множителю вида $(f(x) - a)$, где $-1 < a < 1$, $f(x)$ – одна из функций $\cos x$ или $\sin x$, в тригонометрическом круге соответствуют два угла x_1 и x_2 $(f(x_1) = f(x_2) = a)$. Они делят круг на два сектора. При переходе через x_1 и x_2 функция $(f(x) - a)$ меняет знак.

Пример 1. Решить неравенство $\cos 3x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Решение.

Обозначим $z = 3x$. Получим неравенство $\cos z > -\frac{\sqrt{3}}{2}$. Тогда уравнению $\cos z = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ в круге соответствуют два угла: $z_1 = \frac{5\pi}{6}$ и $z_2 = \frac{7\pi}{6}$. Следовательно, тригонометрический круг разделится на два сектора, в каждом из которых функция $y = \cos z + \frac{\sqrt{3}}{2}$ сохраняет знак (рис.1).

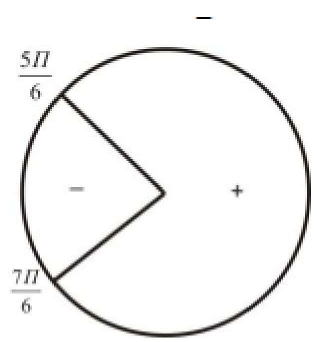


Рисунок 1

Определим его для каждого из секторов:

$\frac{5\pi}{6} < z < \frac{7\pi}{6} \Rightarrow \cos z + \frac{\sqrt{3}}{2} < 0$; $\quad -\frac{5\pi}{6} < z < \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \cos z + \frac{\sqrt{3}}{2} > 0$,

т.е. условию неравенства удовлетворяют углы второго сектора. Учтем период функции $T = 2\pi$, тогда:

$$\cos z > -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n < z < \frac{5\pi}{6} + 2\pi n.$$

Подставив $3x$ вместо z, получим решение исходного неравенства:

$$-\frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3} < x < \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}, n \in Z.$$

Ответ: $-\frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3} < x < \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}, n \in Z.$

2. Метод концентрических окружностей для решения систем тригонометрических неравенств

Данный метод аналогичен методу параллельных числовых осей при решении систем рациональных неравенств. Рассмотрим его на примере следующей системы неравенств.

$$\begin{cases} \dfrac{(x+2)^3(x+1)(x-4)}{(x+4)x^2(x-2)} \ge 0, \\ \dfrac{x}{(x+3)(x-3)} \ge 0, \\ \dfrac{(x-1)(x+2)}{(x+5)(x-4)} \ge 0. \end{cases}$$

Данную систему на одной числовой оси решать затруднительно. Полученное изображение трудночитаемо. Для решения данной проблемы нам поможет базовая числовая ось. Для этого, изобразив на каждой из расположенных параллельно друг другу числовых осей решение соответствующего неравенства, получим на базовой числовой оси решение всей системы неравенств:

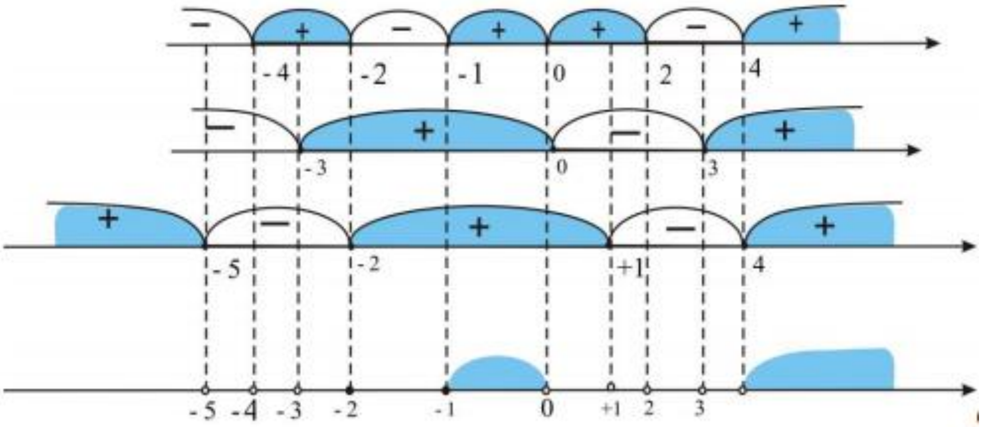


Рисунок 2 – Базовая числовая ось

Пример 2. Решить систему тригонометрических неравенств:

$$\begin{cases} \cos x < -\dfrac{1}{2}, \\ \sin 2x < \dfrac{\sqrt{3}}{2}, \\ tgx \geq -1. \end{cases}$$

Решение: Изначально решим отдельно каждое из неравенств системы (рис.3):

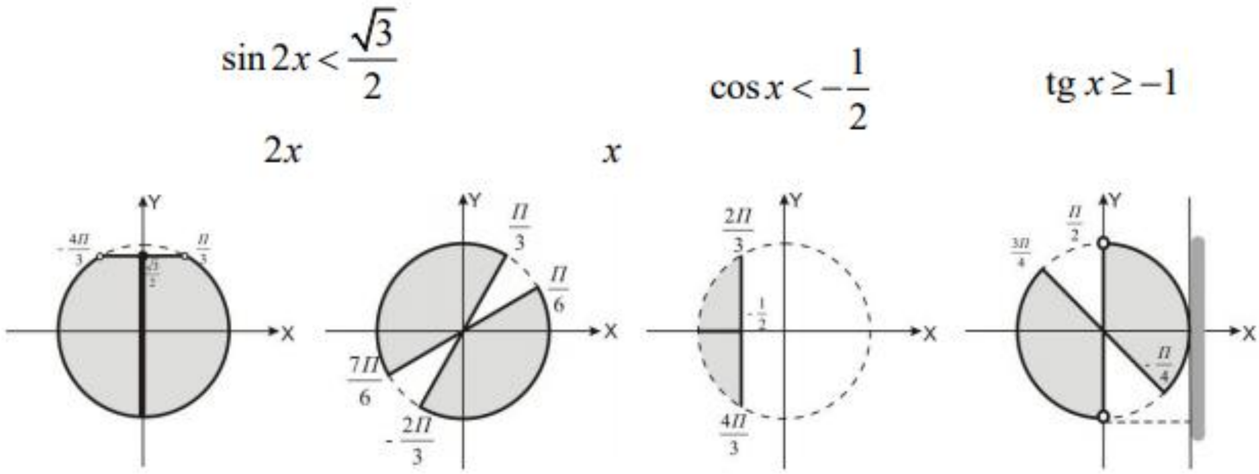


Рисунок 3 – Решение системы неравенств

После построим систему концентрических окружностей. Изобразим окружность и заштрихуем на ней решение первого неравенства. После изобразим окружность большего радиуса и заштрихуем на ней решение второго неравенства, далее изобразим окружность для третьего неравенства и итоговую, базовую окружность. Из центра системы через концы дуг проведем лучи так, чтобы они пересекли все три окружности. На базовой окружности сформируем решение (рис.4):

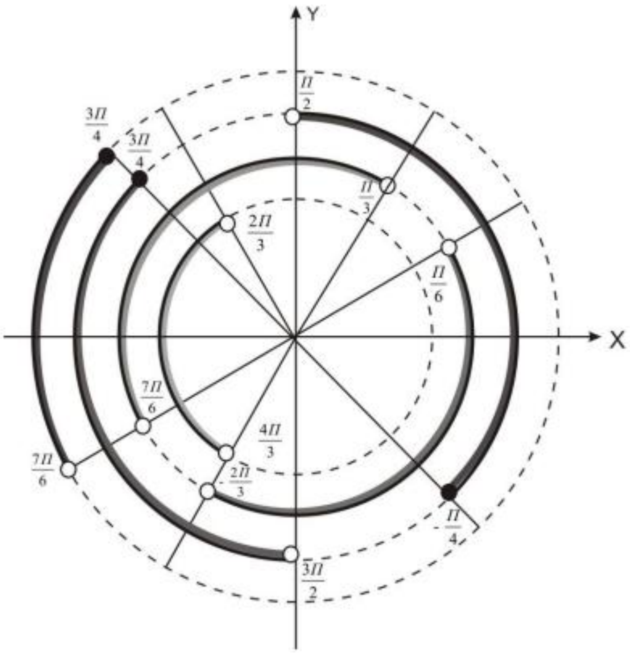


Рисунок 4 – Формирование решения на базовой окружности

Ответ: $x \in \left[\dfrac{3\pi}{4} + 2\pi k; \dfrac{7\pi}{6} + 2\pi k\right], k \in Z.$

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Нестандартные методы решения тригонометрических неравенств могут быть использованы при решении различных тригонометрических неравенств и систем тригонометрических неравенств с целью оптимизации их решений. Именно поэтому данные методы должны быть предметами ознакомления учащихся классов физико-математической специализации для решения заданий повышенной сложности, а также учащихся непрофильных классов, проявляющих повышенный интерес к математике, в том числе, для подготовки их к олимпиадам по математике. Именно поэтому ознакомление с данными методами должно быть внесено в рабочие программы учебной дисциплины «Практикум по решению математических задач повышенной сложности» для студентов математического направления подготовки, а также педагогического направления соответствующего профиля.

Список использованной литературы:

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник дл учащихся 10–11 классов средней школы / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – М. : Просвещение, 1994.

2. Дорофеев Г.В. Пособие по математике для поступающих в вузы / Г.В. Дорофеев, М.К. Потапов, Н.Х. Розов.– М. : Наука, 1967.

3. Нестандартные методы решения тригонометрических неравенств: Учебно-методическое пособие / Е.Р. Садыкова, О.В. Разумова. – Казань : Казан. ун-т, 2013. – 69 с.

4. Супрун В.П. Математика для старшеклассников: Нестандартные методы решения задач / В.П. Супрун. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 272 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ НЕРАВЕНСТВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА НЕРАВЕНСТВ

Тищенко Александр Анатольевич,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Умение решать уравнения и доказывать неравенства является одним из важнейших навыков, получаемых на уроках алгебры в общеобразовательной школе, так как та или иная математическая задача зачастую сводиться к решению уравнения или доказательству неравенства. И не освоив различные методы, не выполнив множество упражнений на отработку навыка решения, школьник будет испытывать затруднение при практическом знакомстве с каждым из разделов математики на протяжении всего обучения в школе, а в дальнейшем - при сдаче экзаменов и при обучении в профильном высшем учебном заведении. Поэтому важность этих навыков сложно переоценить.

Существует множество методов решения уравнений и доказательства неравенств [1; 2; 3], которым уделяется недостаточно времени в образовательном процессе или и вовсе не уделяется, хотя они могут существенно облегчить решение разнообразных задач. Одним из таких методов является применение численных неравенств, который и будет рассмотрен в данной статье.

Изложение основного материала. Применение метода, основанного на использовании известных численных неравенств, существенно расширяет круг решаемых задач.

Приведем формулировки основных из неравенств [4].

Неравенство Коши.

Пусть $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$, тогда

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \geq \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times x_3 \dots \times x_n}$$

где n≥2, а данное неравенство превращается в равенство только лишь в том случае, если $x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n$.

Неравенство Коши-Буняковского.

Для произвольных $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ и $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ выполняется

$$(x_1 \times y_1 + x_2 \times y_2 + \cdots x_n \times y_n) \leq (x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2) \times (y_1^2 + y_2^2 + \cdots + y_n^2)$$

где n≥2, а данное неравенство превращается в равенство только лишь в том случае, когда x_i и y_i пропорциональны, то есть для всех i от 1 до n выполняется $x_i = k \times y_i$.

Неравенство Бернулли.

Если x>-1, то для всех n (где n – натуральное число), выполняется

$$(1 + x)^n \geq 1 + n \times x,$$

а данное неравенство превращается в равенство только лишь в том случае, когда n=1или x=0.

Доказательства данных неравенств известны и довольно часто приводятся в различных источниках[5].

Рассмотрим возможности их применения на примерах.

Пример. 1.

Решить уравнение

$$(9 \times x^{36} + 1) \times (4 \times y^{36} + 1) = 24 \times x^{18} \times y^{18}$$

Воспользуемся неравенством Коши для каждого множителя из левой части уравнения.

Первая скобка:

$$9 \times x^{36} + 1 \geq 2 \times \sqrt{9 \times x^{36} \times 1} = 6 \times x^{18}$$

Вторая скобка:

$$4 \times y^{36} + 1 \geq 2 \times \sqrt{4 \times y^{36} \times 1} = 4 \times y^{18}$$

То есть

$$(9 \times x^{36} + 1) \times (4 \times y^{36} + 1) \geq 6 \times x^{18} \times 4 \times y^{18} = 24 \times x^{18} \times y^{18}$$

А это возможно, если $9 \times x^{36} = 1$ и $4 \times y^{36} = 1$, а значит $x = \pm \frac{1}{\sqrt[18]{3}}$ и $y = \pm \frac{1}{\sqrt[18]{2}}$.

Ответ: $x_1 = -\frac{1}{\sqrt[18]{3}}, y_1 = -\frac{1}{\sqrt[18]{2}}$; $x_2 = -\frac{1}{\sqrt[18]{3}}, y_2 = \frac{1}{\sqrt[18]{2}}$; $x_3 = \frac{1}{\sqrt[18]{3}}, y_3 = -\frac{1}{\sqrt[18]{2}}$; $x_4 = \frac{1}{\sqrt[18]{3}}, y_4 = \frac{1}{\sqrt[18]{2}}$.

Пример. 2.

Доказать неравенство

$$x \times y \times z \leq \frac{x^4 + y^4 + z^4}{x + y + z}$$

где $x \geq 0,\ y \geq 0,\ z \geq 0$ и $x + y + z > 0$.

Применим неравенство Коши при n=4, для суммы четвертых степеней. Для этого будем одну из переменных по очереди удваивать.

$$x^4 + x^4 + y^4 + z^4 \geq 4 \times \sqrt[4]{x^4 \times x^4 \times y^4 \times z^4} = 4 \times x^2 \times y \times z$$

$$x^4 + y^4 + y^4 + z^4 \geq 4 \times \sqrt[4]{x^4 \times y^4 \times y^4 \times z^4} = 4 \times x \times y^2 \times z$$

$$x^4 + y^4 + z^4 + z^4 \geq 4 \times \sqrt[4]{x^4 \times x^4 \times y^4 \times z^4} = 4 \times x \times y \times z^2$$

Сложим эти неравенства.

$$4 \times (x^4 + y^4 + z^4) \geq 4 \times x \times y \times z \times (x + y + z)$$

или

$$(x^4 + y^4 + z^4) \geq x \times y \times z \times (x + y + z)$$

Так как $x + y + z > 0$, то

$$\frac{x^4 + y^4 + z^4}{x + y + z} \geq x \times y \times z$$

Неравенство доказано.

Пример. 3.

Решить уравнение

$$\mathrm{x} \times \sqrt{\mathrm{x} + 1} + \sqrt{3 - \mathrm{x}} = 2 \times \sqrt{\mathrm{x}^2 + 1}$$

Воспользуемся неравенством Коши-Буняковского для левой части уравнения.

$$\left(\mathrm{x} \times \sqrt{\mathrm{x} + 1} + \sqrt{3 - \mathrm{x}}\right)^2 \leq (\mathrm{x}^2 + 1^2) \times (\mathrm{x} + 1 + 3 - \mathrm{x}) = 4 \times (\mathrm{x}^2 + 1)$$

Отсюда следует неравенство $\mathrm{x} \times \sqrt{\mathrm{x} + 1} + \sqrt{3 - \mathrm{x}} \leq 2 \times \sqrt{\mathrm{x}^2 + 1}$, которое превратится в равенство только в том случае, если $\frac{\mathrm{x}}{1} = \frac{\sqrt{\mathrm{x}+1}}{\sqrt{3-\mathrm{x}}}$, где x ϵ (0;3).

Далее возведем в квадрат и получим

$$\mathrm{x}^3 - 3 \times \mathrm{x}^2 + \mathrm{x} + 1 = 0$$

Решим данное уравнение

$$\mathrm{x}^3 - 3 \times \mathrm{x}^2 + \mathrm{x} + 1 = (\mathrm{x} - 1) \times (\mathrm{x}^2 - 2 \times \mathrm{x} - 1) = 0$$

$\mathrm{x}_1 = 1$ и $\mathrm{x}_{2,3} = 1 \pm \sqrt{2}$.

Отрицательный корень не подходит, значит, уравнение имеет всего два корня.

Ответ: $\mathrm{x}_1 = 1$ и $\mathrm{x}_2 = 1 + \sqrt{2}$.

Пример. 4.

Доказать, если $3 \times x + 2 \times y + z = 1$, *то*

$$3 \times x^2 + 2 \times y^2 + z^2 \geq \frac{1}{6}$$

Доказывать будем на основе неравенства Коши-Буняковского.

$$1 = (3 \times x + 2 \times y + z)^2$$

$$(3 \times x + 2 \times y + z)^2 = (x + x + x + y + y + z)^2$$

$$(x + x + x + y + y + z)^2 \leq (1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2) \times$$

$$\times (x^2 + x^2 + x^2 + y^2 + y^2 + z^2) = 6 \times (3 \times x^2 + 2 \times y^2 + z^2).$$

Следовательно

$$6 \times (3 \times x^2 + 2 \times y^2 + z^2) \geq 1$$

$$3 \times x^2 + 2 \times y^2 + z^2 \geq \frac{1}{6}$$

что и требовалось доказать.

Пример. 5.

Доказать неравенство

$$3^{10} + 4^{10} < 5^{10}$$

Так как $3^{10} + 4^{10} < 4^{10} + 4^{10} = 2 \times 4^{10}$, то для доказательства достаточно показать, что $5^{10} > 2 \times 4^{10}$.

$5^{10} > 2 \times 4^{10}$ равносильно $(\frac{5}{4})^{10} > 2$.

Оценим левую часть при помощи неравенства Бернулли

$$(\frac{5}{4})^{10} = (1 + \frac{1}{4})^{10} \geq 1 + \frac{10}{4} > 2.$$

Неравенство доказано.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Итак, как показал практический анализ применения метода численных неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств, применение данного метода существенно экономит время при решении заданий, т.к. нужно лишь вывить схожесть у задания с одним из рассмотренных численных неравенств, а далее решение идет по стандартному алгоритму.

Знание этих неравенств и умение пользоваться ими повышает культуру математического мышления учащихся, формирует умение выбирать оптимальный подход к решению задач определенного типа.

В курсе школьной математики существует множество таких неравенств, следовательно, можно пробовать группировать их под определённые типы уравнений, что упростит общие подходы к решению различных уравнений и доказательств неравенств.

Список использованной литературы:

1. **Башмакова И.Г.** Диофант и диофантовы уравнения / И.Г. Башмакова. – М.: Наука, 1972. – 68 с.
2. **Гильфорд А.О.** Решение уравнений в целых числах / А.О. Гильфорд. – М.: Наука, 1983. – 64 с.
3. **Гринько Е.П.** Методы решения алгебраических олимпиадных задач : учебно-методич. пособие / Е.П. Гринько. – Брест : БрГУ, 2012. – 108 с.
4. **Соловьев Ю.** Неравенства / Ю.Соловьев. – М.: МЦНО, 2005. – 16 с.
5. **Супрун В.П.** Математика для старшеклассников: Задачи повышенной сложности / В.П. Супрун. – М. : ЛКИ, 2008. – 200 с.

МАТЕМАТИКА В ТВОРЧЕСТВЕ ЛЬЮИСА КЭРРОЛА: «ЛОГИЧЕСКИЙ АБСУРД» АЛИСЫ В СТРАНЕ ЧУДЕС

Филипенко Наталия Ивановна,
студентка 3-го курса,
направления подготовки «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Романенко Наталья Евгеньевна,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. В наше время художественная литература перестала интересовать школьников, а на её замену пришли другие, новые направления. Многим намного проще посмотреть экранизацию, ведь это не заставляет напрягать мозг и занимает не так много времени. Действительно, в этом есть доля правды. Но не все знают, что очень многие детали, по-настоящему интересные и удивительные, не попадают на экраны. «Алиса в стране чудес» Льюиса Кэрролла как раз таки принадлежит к таким произведениям. В ней много нелепиц, и, на первый взгляд, это совершенно бессмысленная и странная история. Но стоит покопаться в замысле автора, и перед читателем открывается совершенно другой мир.

Изложение основного материала. Часто можно услышать такую фразу: «Ой, да что эта математика! Сухая наука. Выучил формулу – и решай задачи! Не то, что литература. Вот где красота и гармония». Да, так говорят многие. Но они забывают о том, что именно математика подарила нам такие слова как гармония, симметрия, пропорция. Каждому искусству присуще стремление к стройности, соразмерности, гармонии. Природа совершенна, и у нее есть свои законы, выраженные с помощью математики и проявляющиеся во всех искусствах. Как можно говорить о сухости математиков, если многие из них были поэтами, писателями? Как можно говорить о сухости математики, если многие известные поэты и писатели увлекались ею и сами составляли математические задачи в стихах и не только?

«Математик, который не есть отчасти поэт, не будет никогда подлинным математиком» К. Вейерштрасс. Всемирно известный автор книг про удивительные приключения девочки Алисы Лутвидж Доджсон оставил после себя не только сказочные истории, но и серьезные математические труды.

В сказках об Алисе есть масса аналогий, физико-математических загадок. «Алиса в стране чудес» – нелепое произведение, полное бессмыслицы. Но при этом, если разобраться, можно увидеть скрытый, но абсолютно логичный смысл. Алиса думала, что в книжке без картинок и разговоров нет толку. А какой толк в книжке, если в ней нет загадок? Следует обратить внимание, что в книгах об Алисе: ни картин природы, ни описаний героев и их характеров, ни «лирических отступлений». Зато что ни эпизод – то задача! Что ни диалог – то размышления.

В середине XIX в. математика быстро превратилась в то, чем она является сегодня. Но Кэрролл полагал, что ей по – прежнему не хватает логики, интеллектуальной строгости. Для подтверждения своей правоты он воспользовался «евклидовым методом» – доказательством от противного, то есть проверкой актуальности той или иной идеи путем доведения предположений до логического предела, на первый взгляд кажущегося абсурдным, но на деле исполненного глубокого системного смысла.

Беседа Алисы с гусеницей пародирует первую чисто символическую систему алгебры, предложенную в середине XIX века Августом Де Морганом, позволившую извлекать квадратный корень из отрицательного числа. Гусеница сидит на грибе и курит кальян, выпав из мира, который руководствуется логикой универсальной арифметики, где размер может варьироваться, и Алиса подвергается извращенной форме сокращения и восстановления.

Главная особенность абсурда Кэрролла состоит в том, что в нем всегда присутствует строгая, почти математическая система. Когда Алиса встречается с Синей Гусеницей, восседающей на огромном, ростом с девочку, грибе, между ними завязывается беседа. Девочка пожаловалась на свой маленький рост. С минуту Алиса задумчиво смотрела на гриб, пытаясь определить, где у него одна сторона, а где – другая; гриб был круглый, и это совсем сбило её с толку.

Не обошел вниманием Кэрролл и еще одну математическую «новацию» того времени – геометрию размещения и ее принцип последовательности, построенный на идее, что одна фигура может быть согнута или растянута в другую, если она сохраняет свои основные свойства. Идея эта впоследствии нашла свое развитие в топологии – законах связности, взаимного положения и следования точек, линий, поверхностей, тел и их частей или их совокупности в пространстве, независимо от отношений мер и величин. Привлекательная гармония чистой науки, по мнению Кэррола, управляет хаосом, как Чеширский Кот своей зримостью. Растворяясь по собственной надобности, кот оставляет вместо себя один лишь чистый знак – у Чеширского Кота это беззубая и безгубая улыбка. «Улыбка без кота» – одна из загадок на убывание, предложенных автором, представляет собой фактическое описание чистой математики: математические теоремы часто могут быть успешно приложены к описанию внешнего мира, но сами по себе теоремы – чистая абстракции.

Алиса идет навстречу Красной Королеве – «слепой и бесцельной ярости», которая, вероятно, воплощает иррациональное число. Иррациональное число – это вещественное число, которое не может быть представленным в виде дроби m/n, где m – целое число, n – натуральное число.

О существовании иррациональных чисел, точнее отрезков, несоизмеримых с отрезком единичной длины, знали уже древние математики: им была известна, например, несоизмеримость диагонали и стороны квадрата.

(«A Mad Tea-Party»), мы должны читать не как «чаепитие» (tea-party), а как «времяпитие» (t-party), поскольку буква t является математическим символом времени. Доджсон заставил Шляпника, Зайца и Соню ходить вокруг чайного столика, чтобы отразить, каким образом Гамильтон использовал то, что он называл кватернионы – числовую систему, основанную на четырех терминах.

При падении сквозь кроличью нору Алиса задаётся вопросом, пролетит ли она Землю насквозь. В действительности же тело будет падать с возрастающей скоростью, но с убывающим ускорением, пока не достигнет центра Земли, где ускорение равно нулю. После этого скорость его станет уменьшаться, а замедление – увеличиваться, до тех пор пока оно не достигнет противоположного конца туннеля.

Но только ли «новая математика» волновала автора? Вовсе нет. В эпизоде, когда Алиса пытается вспомнить таблицу умножения, она доходит до абсурда, все перепутав: «Значит, так: четырежды пять – двенадцать, четырежды шесть – тринадцать, четырежды семь... Так я до двадцати никогда не дойду!» Казалось бы, абсурд. И действительно: таблица Пифагора заканчивается на числе 12, а если следовать заданной прогрессии 4× × 5 = 12, 4 × 6 = 13, 4 × 7 = 14, то 4 × 12 = 19. До 20 не хватит единицы. Если мы примем 4 × 5 = 12 за аксиому, это значит, что мы считаем в системе исчисления с основанием 18. А в системе исчисления с основанием 21 действительно 4 × 6 =13. Продолжив эту прогрессию (увеличивая основание в каждом шаге на 3), мы увидим, что произведения действительно увеличиваются каждый раз на один. Но метод перестанет работать, как только мы дойдем до 20: ведь 4 × 13 для системы с основанием 21 не равно 20. Выходит, с какой стороны ни посмотри, Алиса права: так она до 20 никогда не доберется.

Во второй главе Алиса то уменьшалась, то увеличивалась под воздействием различных предметов и веществ и боялась совсем исчезнуть. Космологи считают подобные сцены отличной иллюстрацией аспектов теорий о расширение Вселенной.

Ещё до того как Алиса попала в Зазеркальный дом, у неё было в целом правильное представление о том, как он должен выглядеть: «Эта комната, которая начинается прямо за стеклом, совсем такая же, как наша гостиная только всё там наоборот» Действительно ли в комнате за стеклом должно быть всё наоборот? И что значит в данном случае наоборот? Ряд эпизодов из сказки «Алиса в Зазеркалье» иллюстрирует идею зеркальной симметрии. В зеркале все асимметричные предметы предстают обращёнными, или вывернутыми. На страницах книги часто встречаются подобные «отражения», к которым Алиса никак не могла привыкнуть и не переставала им удивляться.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Работая над сказками об Алисе, Кэрролл - математик, безусловно, не забывал о том, что читать его книги будут не только коллеги по математическому «цеху», но и дети. По-этому в них есть множество загадок, на которые автор не дает прямого ответа, оставляя читателям возможность найти их самим. Порой приоткрыть завесу тайны лучше, чем выдать все секреты и поделиться уже готовым знанием. Без математики «Алиса» была бы больше похожа на позднюю книгу Доджсона, «Сильвию и Бруно» – скучную и сентиментальную сказку. Математика дала «Алисе» ее темную сторону, представив в виде головоломки, которая оказалась способной развлекать людей любого возраста на протяжении веков.

Список использованной литературы:

1. Льюис Кэролл Алиса в Стране Чудес / Перевод Д.Селиверстовой. – М.: Эксмо, 2010. – 64 с.

2. Губанов Н.И., Губанов Н.Н. О пространственных свойствах ментальных явлений // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. – 2014. – № 3 (15). – С. 90–96.

3. Губанов Н.И., Губанов Н.Н.Объективно–нереальные ситуации: возможности создания и перспективы использования // Философия и общество. – 2015. – № 1 (76). – С. 48–64.

СЕКЦИЯ 5

ИННОВАЦИОННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ КОНТРОЛЯ И КОРРЕКЦИИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПЛОЩАДЕЙ

Барабанщикова Анастасия Алексеевна,
студентка 4 курса
направления подготовки «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
***Панишева Ольга Викторовна*,**
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Перед учителем стоит задача в создании условий для успешного усвоения геометрии учениками. В современном мире, где компьютеры играют важную роль в жизни каждого человека, учителю сложно заинтересовать учащихся изучением геометрии, в том числе изучением площадей, с использованием стандартных методов обучения – доски и мела. Информатизация образования способствует повышению интереса учащихся к изучению площадей. Учителю доступно большое количество литературы, способствующей изучению геометрии в условиях информатизации образования, в открытом доступе множество уроков геометрии с применением компьютера. Но вся литература и все разработки уроков рассчитаны на школы с высокой информатизацией. Актуальна разработка уроков для школ с низкой информатизацией.

Изложение основного материала. Использование информационных технологий в обучении влияет на методику преподавания геометрии, в нашем случае на методику изучения площадей. В методике используются различные технологии в зависимости от поставленных целей, содержания и используемых средств обучения.

До нас методику изучения площадей с использованием информационных технологий изучали Пахомова Е. А., Ефремов, И. А., Миронова М. Е., Каллаур Н. А., Герман Ю. В.,

Каллаур Н.А. и Герман Ю.В. выяснили, что обучение с использованием информационных компьютерных технологий позволяет осуществить уровневую дифференциацию [3].

Ефремов И. А., Миронова М. Е. и Пахомова Е. А. рассматривали методические аспекты использования информационных технологий на уроках математики, выяснили преимущества и недостатки использования информационных технологий в обучении.

С использованием компьютера можно преподносить ученикам все этапы обучения, например, проводить различные виды контроля. Когда учитель использует программные и технические средства на уроке геометрии, он не только своеобразно способствует совершенствованию различных традиционных методов обучения, но и слегка меняет свою роль [5].

Можно выделить следующие выгодные особенности работы с компьютерной поддержкой на уроке геометрии:

— учащийся становится субъектом обучения, т.к. компьютер требует от него активного управления;

— достигается оптимальный темп работы ученика, так как каждый ученик выполняет индивидуальное задание, работая в своем темпе;

— сокращается время при выработке технических навыков учащихся;

— увеличивается количество тренировочных заданий;

— отслеживаются ошибки, допущенные учеником, и повторно отрабатывается недостаточно усвоенный материал;

— работа ученика оценивается сразу;

— учитель меньше тратит времени на проверку работ [6].

Ученикам всегда были и остаются интересными информационные технологии, и при использовании их на уроках, какую бы цель для себя ни ставил учитель, дети не смогут оставить это без внимания и даже самые отстающие будут заинтересованы в учебном процессе.

Программы, применимые на уроках контроля и коррекции в данной работе – программа для создания презентаций PowerPoint, программы динамической геометрии и программы создания тестов.

Динамическая геометрия – это программная среда, с помощью которой можно делать геометрические построения на компьютере так, что при движении первоначальных объектов, весь чертёж сохраняется.

Рассмотрим пример самостоятельной работы в среде динамической геометрии. Учащиеся получают индивидуальное задание в программе динамической геометрии, выполняют его, а учитель высчитывает ответ и оценивает ребенка. Таким образом, формируется навык самоконтроля учащихся и развивается мотивация к обучению в целом и к предмету геометрии в частности.

Текст задания представлен на рисунке 1. Построив фигуру в программе и выполнив необходимые измерения, ученик получает результат, представленный на рисунке 2.

Стоит отметить, что учитель определит степень знаний ученика не только по правильности решения, но и по проделанным измерениям. Ученик, не знающий формулу, посчитает необходимым измерить еще и гипотенузу данного треугольника.

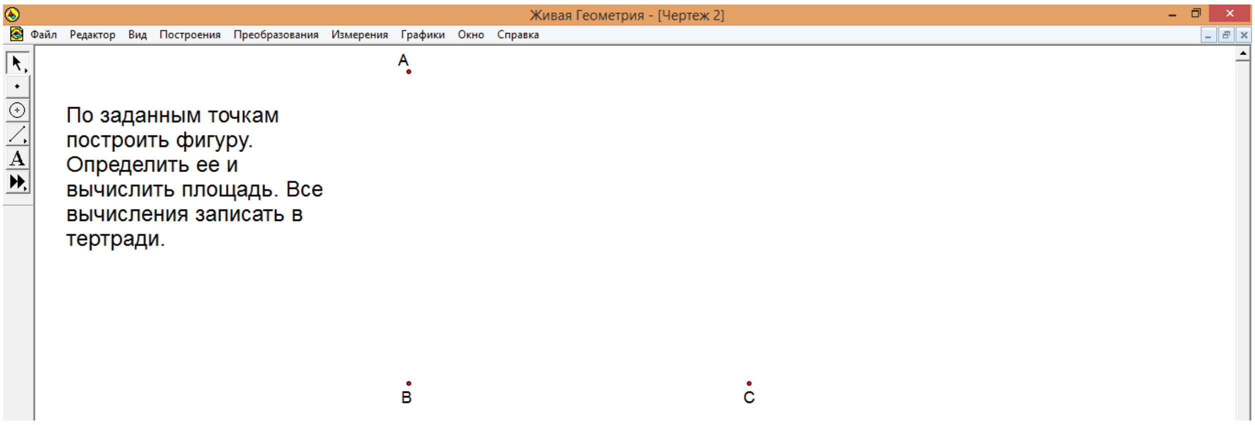


Рисунок 1– Текст задания, который предлагается ученику

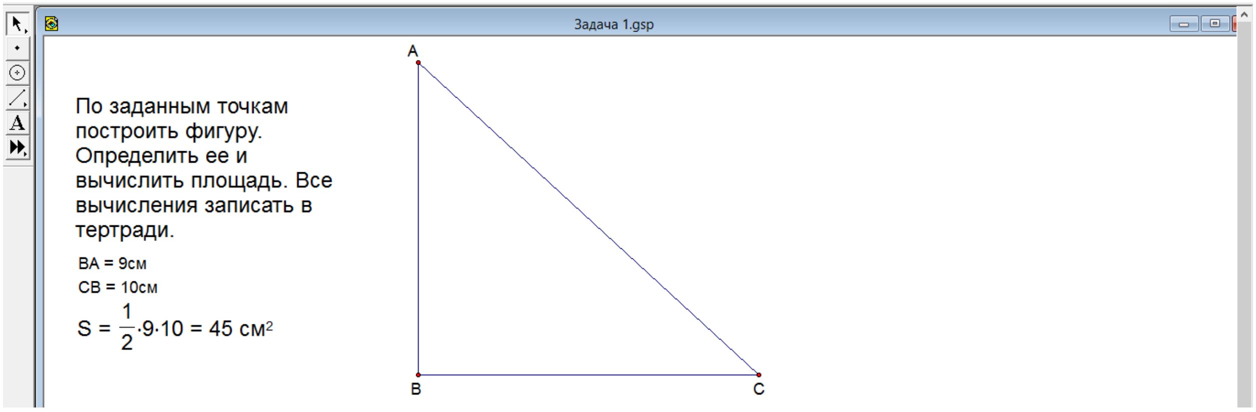


Рисунок 2 – Результат выполнения задания

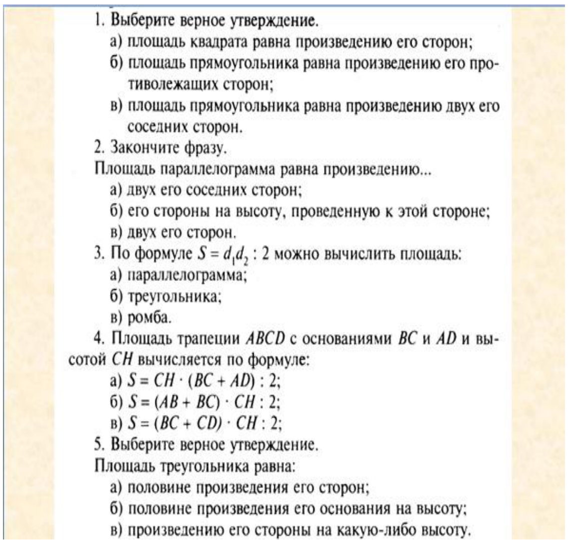

1. Выберите верное утверждение.
а) площадь квадрата равна произведению его сторон;
б) площадь прямоугольника равна произведению его противолежащих сторон;
в) площадь прямоугольника равна произведению двух его соседних сторон.
2. Закончите фразу.
Площадь параллелограмма равна произведению...
а) двух его соседних сторон;
б) его стороны на высоту, проведенную к этой стороне;
в) двух его сторон.
3. По формуле $S = d_1d_2 : 2$ можно вычислить площадь:
а) параллелограмма;
б) треугольника;
в) ромба.
4. Площадь трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD и высотой CH вычисляется по формуле:
а) $S = CH \cdot (BC + AD) : 2$;
б) $S = (AB + BC) \cdot CH : 2$;
в) $S = (BC + CD) \cdot CH : 2$;
5. Выберите верное утверждение.
Площадь треугольника равна:
а) половине произведения его сторон;
б) половине произведения его основания на высоту;
в) произведению его стороны на какую-либо высоту.

Рисунок 3 – Фрагмент теста

Выполнение учащимися заданий на компьютере помогает учителю для каждого подобрать темп решения, а использование компьютера экономит время проверки, что способствует быстрому нахождению ошибок.

Тесты можно осуществляется в программе PowerPoint. Учащиеся видят на экране задания и варианты ответа, выполняют тест, а после осуществляется проверка учителем или самопроверка учащимися. Пример слайда с тестом представлен на рисунке 3.

На следующем слайде презентации верные ответы можно выделить другим цветом, или убрать все неверные ответы. Заранее подготовленный тест с хорошим дизайном может появиться в удобном для учителя и учеников режиме. Сэкономленное время используется для увеличения объема предъявленной информации или для организации повторения, закрепления учебного материала.

Но тест, проведенный с использованием PowerPoint, практически не отличается от тестирования на бумаге, и учителю будет целесообразно использовать специальные программы для тестирования.

Используя программу создания тестов, учитель заранее подготавливает задания различных типов (выбор верного варианта ответа, ввод верного ответа или выбор соответствий), по завершению тестирования программа автоматически высчитывает оценку. Применение данных программ будет целесообразно для промежуточного или итогового контроля.

Примеры заданий из тестирования представлены на рисунках 4, 5 и 6.

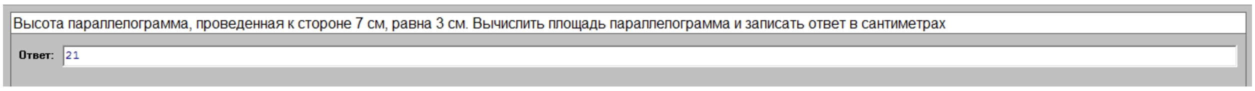


Рисунок 4 – Пример 1 тестового задания

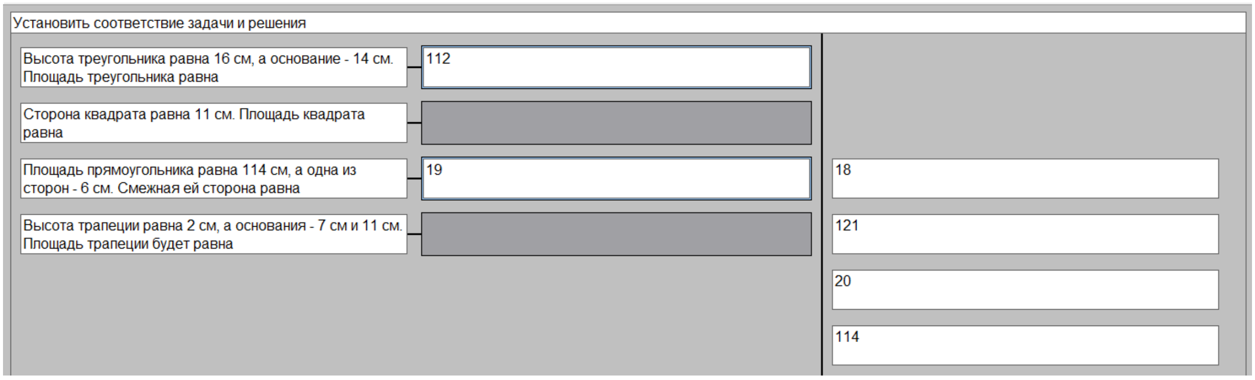


Рисунок 5 – Пример 2 тестового задания

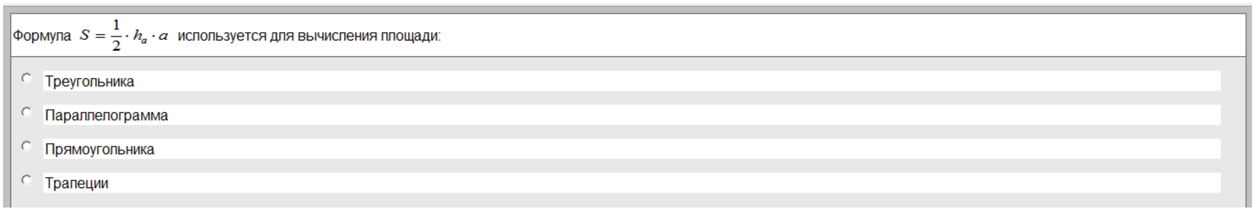


Рисунок 6 – Пример 2 тестового задания

На рисунке 7 показан снимок экрана по завершению тестировании.

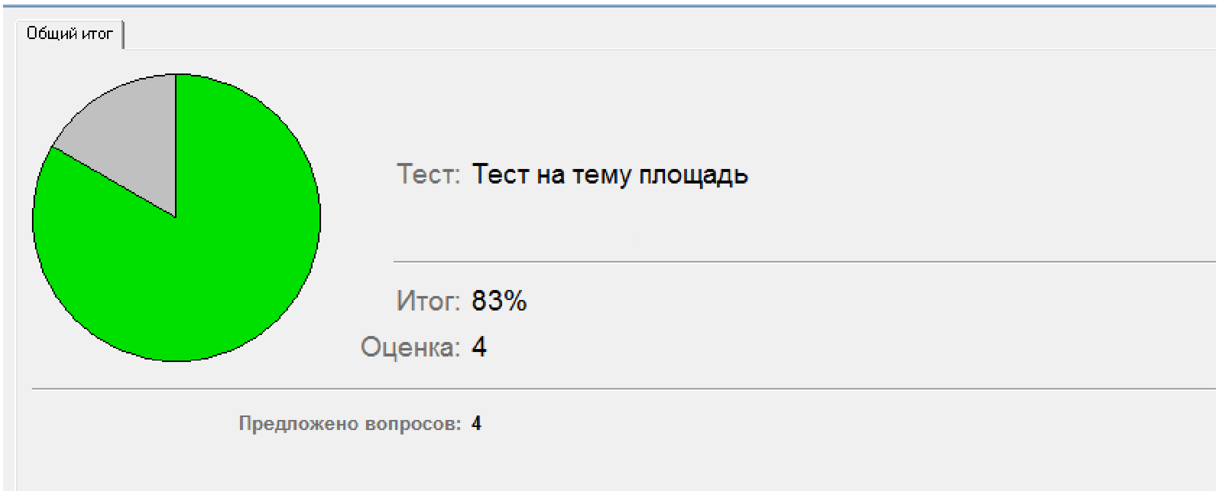


Рисунок 7 – Результат тестирования

За счет использования средств информационных технологий, учитель добивается усиления обучающего эффекта. Использование программ динамической геометрии развивает геометрическую интуицию ребенка, так как чертежи, созданные самостоятельно в данных программах меняют отношения ученика к геометрическому объекту. Придя к верному результату вычисления, учащиеся испытают восторг, что способствует повышению интереса к обучению и запоминанию материала.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. В данной статье было рассмотрено применение информационных технологий на уроках контроля и коррекции знаний, умений и навыков при изучении площадей.

Использование информационных технологий на уроках изучения площадей помогает добиться усиления обучающего эффекта за счет повышенной заинтересованности учащихся в информационных технологиях; использование информационных технологий экономит время урока за счет более рациональной организации времени и позволяет тратить сэкономленное время на увеличение объема преподносимой информации; а урок с использованием информационных технологий позволяет учителю изменить эстетику урока и получить мощные инструменты в виде информационных технологий для большей привлекательности занятий для учащихся.

В перспективе продолжать дальнейшие исследования по данной теме, развивать данное направление на другие отрасли математики и помочь учащимся в усвоении материала.

Список использованной литературы:

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании / Н. В. Апатова. – М. : Педагогика, 1994. – 228 с.

2. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. – М. : Изд-во Моск. психол.-социал. ин-та ; Воронеж : МОДЭК, 2002. – 352 с.

3. Герман Ю.В. Методика обучения математике учащихся средней школы с помощью информационных технологий. / Ю. В. Герман, Н. А. Каллуар – Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2017. – 45 с.

4. Жук А.И. Информатизация образования как средство повышения качества образовательных услуг / А. И. Жук // Информатизация образования. – 2006. – № 2. – С. 3–19.

5. Манвелов С.Г. «Конструирование современного урока геометрии» / С. Г. Манвелов – М.: Просвещение, 2002. – 97 с.

6. Миронова М.Е. Конструирование урока геометрии с использованием ИКТ / М. Е. Миронова // «Математика» № 15. – М.: «Первое сентября», 2008.

7. Ушакова В.А. Использование информационных технологий на уроках математики / В. А. Ушакова // Молодой ученый. – 2016. – №8. – 1070 с.

8. Шубина Т. В. Новый подход к усвоению школьниками понятий геометрии / Т. В. Шубина – М. : Школа, 2004. – 67 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ GEOGEBRA ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КОНСТРУКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Бондарь Александр Александрович,
кандидат физико-математических наук,
Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург

Актуальность и постановка проблемы. В настоящее время на систему образования, в том числе математического, очень большое влияние оказывает всеобщая информатизация. Значительные изменения претерпевает и методика обучения школьному курсу геометрии, что связано с распространением интерактивных геометрических сред (ИСТ) [6]. Применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) расширяет возможности компьютерного моделирования. Благодаря применению компьютерных технологий, наряду с *интерпретирующей и иллюстрирующей, усиливается когнитивная функция средств наглядности* [5]. Так, например, в работе [1] был описан опыт реализации исследования «Куб принца Руперта», а в статье [2] было проведено исследования уровня пространственного мышления учащихся и предложены средства ИКТ (ИСТ Geogebra), позволяющие повысить этот уровень. Одним из преимуществ ИСТ является то, что они позволяют выполнять геометрические построения таким образом, что при изменении одного из геометрических объектов чертежа остальные также изменяются. Таким образом, малыми усилиями удается создавать качественные чертежи и добиваться наилучшего расположения их элементов. Кроме того, динамически меняя чертеж, можно выделить те его свойства, которые сохраняются при вариации. Благодаря этому свойству, геометрические модели созданные в ИСТ, становятся инструментом для открытий: смоделировав эксперимент заранее, учитель может подвести учеников к самостоятельному открытию способа решения той или иной задачи.

Анализ [9] результатов профильного ЕГЭ по математике показывает, что существуют пробелы в геометрической подготовке обучаемых (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ результатов выполнения отдельных заданий по геометрии

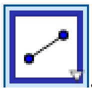
№ задания КИМ	Требования (умения), проверяемые заданиями	% выполнения заданий	
		ЕГЭ 2017	ЕГЭ 2018
№16	Решать простейшие планиметрические задачи; моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать полученные модели; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	1,4	3,6

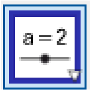
Они состоят в неумении правильно изобразить геометрические фигуры, провести дополнительные построения, исследовать построенный чертеж. По этому поводу высказался известный российский математик и педагог И.Ф. Шарыгин: «Главным действующим лицом Геометрии должна быть фигура (на плоскости треугольник и окружность), а главным средством обучения рисунок, картинка. Правильный рисунок и красивая картинка!» [10, с. 44]. Авторы статьи [3] считают что в связи с этим необходимо на занятиях по геометрии акцентировать внимание учащихся на построении правильного и аккуратного чертежа, формировать у них культуру работы с чертежом при решении задач.

В настоящей статье автор предлагает использовать ИСТ Geogebra при решении задач конструктивной геометрии. В задачах на отыскание ГМТ немаловажным является возможность изменять чертеж, для того чтобы отслеживать свойства искомого множества. Среда динамической математики Geogebra обладает массой инструментов, которые позволяют это делать [7]. С ее помощью можно экспериментально обнаруживать новые интересные геометрические факты, которые затем остается лишь доказать. Ниже приведены примеры задач на нахождение ГМТ (в порядке увеличения сложности) и их реализация в программной среде Geogebra.

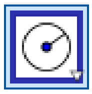
Изложение основного материала. Задача 1. Построить множество точек, равноудаленных от концов данного отрезка.

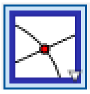
Построение динамического чертежа.

1. Строим отрезок AB с помощью инструмента .

2. Построить ползунок a 

и задать ему начальное значение равное, половине длины отрезка AB; конечное – длина отрезка AB.

3. С помощью инструмента окружность по центру и радиусу  создать две окружности с центрами в точках A и B радиуса a.

4. Найти точки пересечения C и D полученных окружностей, используя инструмент пересечение : выбрать каждую из окружностей.

Эксперимент:

Цель эксперимента – нахождение ГМТ точек C и D при изменении величины радиусов окружностей.

Ход эксперимента:

1. Из контекстного меню каждой из точек пересечения C и D выбрать пункт «Оставлять след».

2. В контекстном меню ползунка a выбрать пункт «Анимировать». Результат показан на Рис. 1.

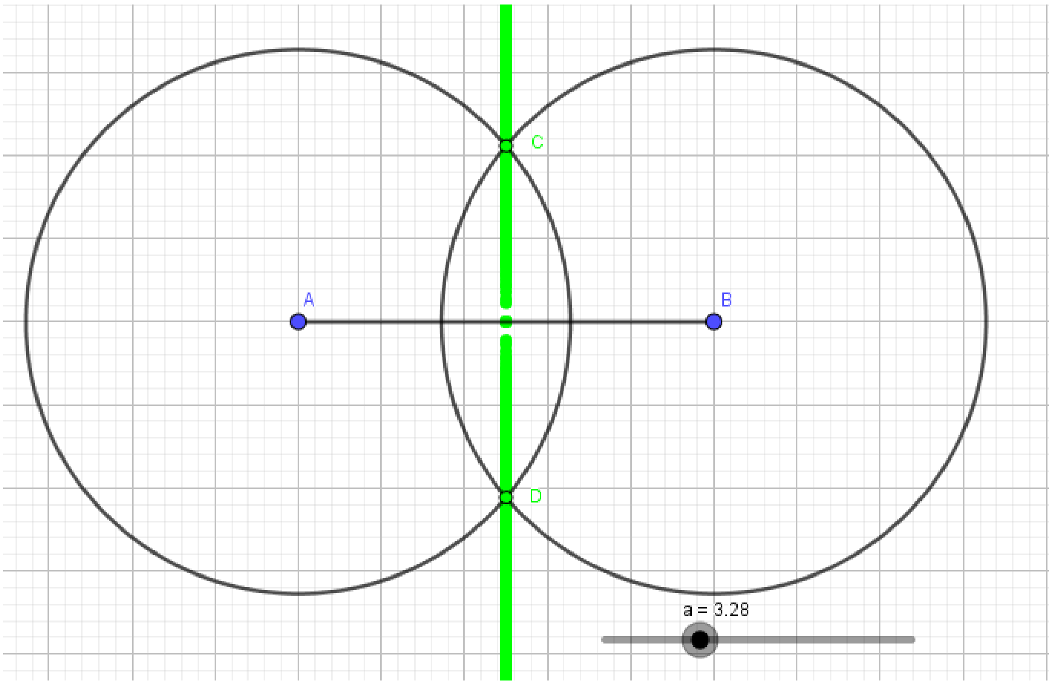


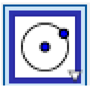
Рисунок 6 – Серединный перпендикуляр

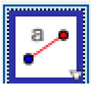
Вывод: Эксперимент показал, что ГМТ точек C и D при изменении величины радиусов окружностей – серединный перпендикуляр к отрезку AB.

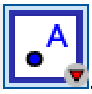
Доказательство: Четырехугольник $ACBD$ является ромбом, следовательно, его диагонали взаимно перпендикулярны и точкой пересечения делятся пополам. Обратно, если $CD \perp AB$ и проходит через его середину, то треугольники $\triangle ACB$ и $\triangle ADB$ равнобедренные, а значит точки C и D равноудалены от концов отрезка AB.

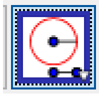
Задача 2. Построить множество середин всех хорд данной окружности, имеющих данную длину a [4].

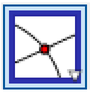
Построение динамического чертежа.

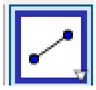
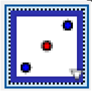
1. Строим окружность по центру и точке .

2. Строим отрезок CD  данной длины a.

3. Выбираем на окружности произвольную точку E .

4. С помощью инструмента циркуль  строим окружность с центром в точке E радиуса a.

5. Находим точку пересечения G полученной окружности с данной; используя инструмент пересечение : выбрать каждую из окружностей.

6. Строим отрезок EG  и находим его середину  – H.

Эксперимент:

Цель эксперимента – нахождение ГМТ точки H при движении точки E по окружности.

Ход эксперимента:

1. Из контекстного меню точки H пересечения выбрать пункт «Оставлять след».

2. В контекстном меню точки E выбрать пункт «Анимировать». Результат показан на Рис. 2.

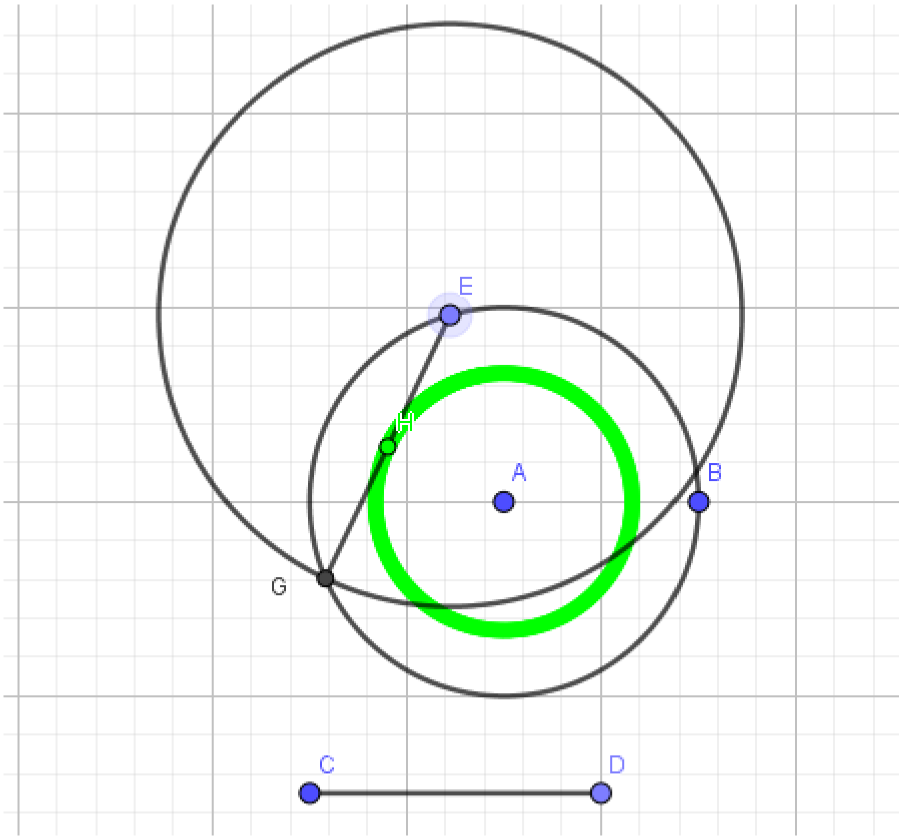


Рисунок 7 – ГМТ середин хорд данной длины

Вывод: Эксперимент показал, что ГМТ точки H при движении точки E по окружности является окружность.

Доказательство: Возьмем произвольную точку H искомого множества γ и докажем, что расстояние от A до H не зависит от точки H, т.е. $AH = AH_1$ для любой точки H_1 принадлежащей множеству γ (Рис. 3). Так как H и H_1 середины хорд исходной окружности ω, имеющих одну и ту же длину a, то $\Delta AHJ = \Delta AH_1E_1$ (по катету и гипотенузе), следовательно $AH = AH_1$ и $H, H_1 \in \omega_1 \quad A, AH$. Значит $\gamma \subseteq \omega_1$.

Пусть K – произвольная точка окружности $\omega_1 \quad A, AH$, тогда $AK = AH$. Проведем через K хорду ML, перпендикулярную AK. $\Delta AHJ = \Delta AKL$ (по катету и гипотенузе), следовательно, $LK = \frac{a}{2}$. Так как $LK = KM$, то $LM = a$, т.е. $K \in \gamma$. В силу произвольности точки K: $\omega_1 \subseteq \gamma$, а значит $\gamma = \omega_1 \quad A, AH$.

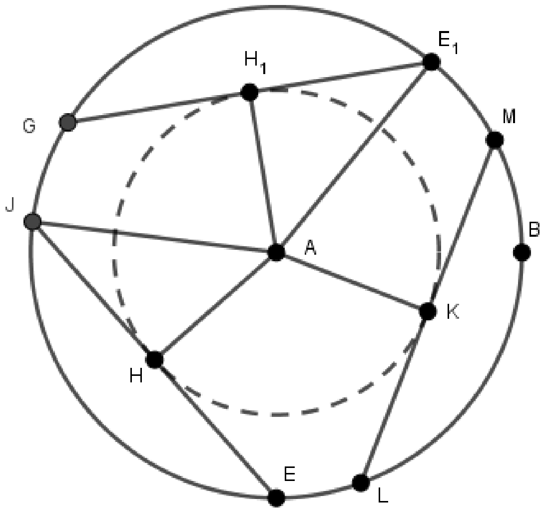


Рисунок 8 – Доказательство (задача 2)

Приведем примеры еще некоторых построений без доказательства.

Задача 3. Построить множество вершин C всех треугольников $\triangle ABC$, сторона AB совпадает с данным на плоскости отрезком, а медиана, проведенная из вершины A имеет данную длину [4].

Построение динамического чертежа:

1. Построить отрезок AB.
2. Построить отрезок m равный длине медианы AM .
3. С помощью инструмента циркуль построить окружность $\omega \; A, AM$.
4. Выбрать на окружности произвольную точку M_1.
5. Провести прямую BM_1 и отложить на ней отрезок $M_1C = BM_1$.
6. Построить треугольник $\triangle ABC$.

Эксперимент:

Цель эксперимента – нахождение ГМТ точки C при движении точки M_1 по окружности.

Ход эксперимента:

1. Из контекстного меню точки C пересечения выбрать пункт «Оставлять след».
2. В контекстном меню точки M_1 выбрать пункт «Анимировать». Результат показан на Рис. 4.

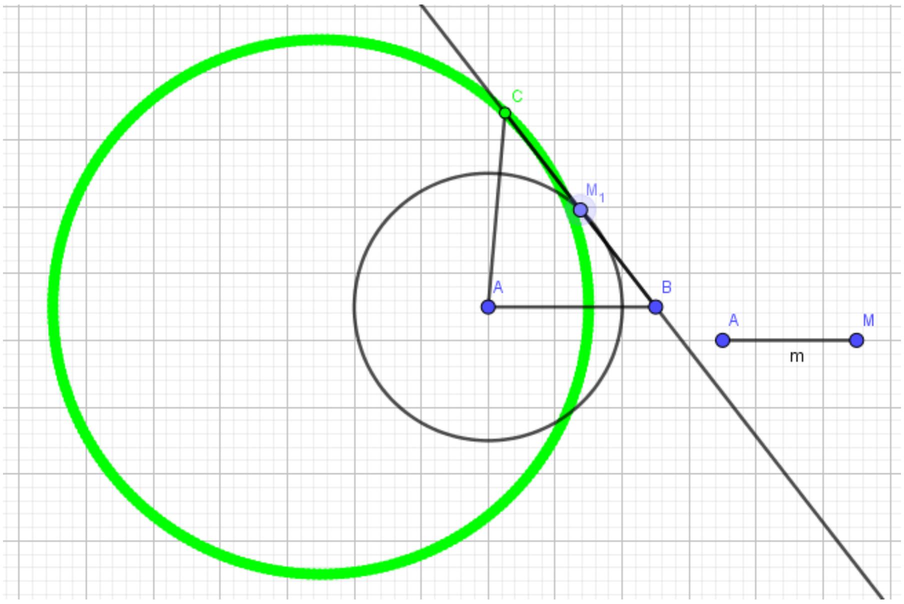


Рисунок 9 – ГМТ вершин С треугольника $\triangle ABC$

Вывод: Эксперимент показал, что ГМТ точки C при движении точки M_1 по окружности является окружность.

Задача 4. Отрезок AB является диаметром окружности с центром в точке O. На каждом радиусе OM окружности отложен от центра O отрезок, равный расстоянию от конца M этого радиуса до прямой AB. Найти множество концов построенных таким образом отрезков [8].

Построение динамического чертежа:

1. Построить окружность $\omega\ O,OA$.
2. Построить диаметр AB.
3. Выбрать на окружности произвольную точку M .
4. Провести перпендикуляр MD к отрезку AB.
5. Отложить на отрезке OM отрезок $OE = MD$.

Эксперимент:

Цель эксперимента – нахождение ГМТ точки E при движении точки M по окружности.

Ход эксперимента:

1. Из контекстного меню точки E пересечения выбрать пункт «Оставлять след».

2. В контекстном меню точки M выбрать пункт «Анимировать». Результат показан на Рис. 5.

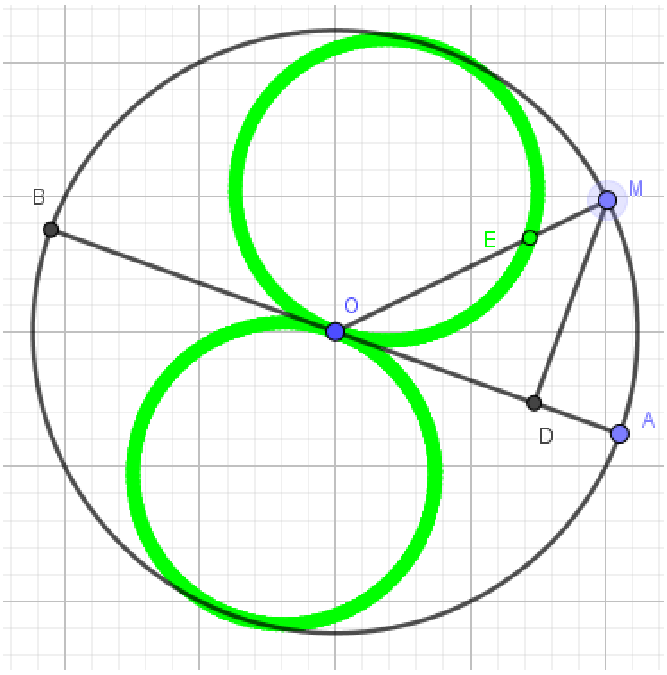


Рисунок 10 – ГМТ концов отрезка ОЕ

Вывод: Эксперимент показал, что ГМТ точки E при движении точки M по окружности являются две окружности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Приведенные примеры иллюстрируют преимущества интерактивной геометрической среды Geogebra при решении задач на отыскание ГМТ. Однако сфера применения данной программы не ограничивается данными задачами. Многие позиционные геометрические задачи также могут быть проиллюстрированы с помощью среды Geogebra.

Список использованной литературы:

1. **Бондарь А.А., Мамалыга Р.Ф.** Проект «Куб принца Руперта» и формирование пространственного мышления обучающихся 10-11 классов / Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам: матер. Всероссийской научно-практической конференции (2-3 апреля 2018 г.) УрГПУ – Екатеринбург, 2018. – С. 43-48.

2. **Бондарь А.А., Мамалыга Р.Ф.** Формирование пространственного мышления обучающихся 10-11 классов в процессе решения стереометрических задач ЕГЭ / Педагогическое образование в России. – 2019. №3. – С. 21-27.

3. **Дронова Е.Н., Захарова Д.С.** Использование программы Geogebra для решения геометрических задач основного государственного экзамена по математике / Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2017 / 2 (31) – С. 25-29.

4. **Дударева Н.В**. Основные методы и приемы решения задач конструктивной геометрии: Пособие для студентов педагогических вузов и учителей математики / Урал. гос. пед. ун-т: Сост. Н.В. Дударева. – Екатеринбург, 2001. – 92 с.
5. **Мамалыга Р.Ф.** Развитие пространственного мышления у студентов педагогического вуза при формировании понятий в курсе геометрии : дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. / Р.Ф. Мамалыга. – Екатеринбург, 2005.
6. **Сергеева Т.Ф.** Основы динамической геометрии : монография / Т. Ф. Сергеева, М. В. Шабанова, С. И. Гроздев. – М. : АСОУ, 2016. – 152 с.
7. **Официальный сайт программы GeoGebra** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.geogebra.org (дата обращения: 26.05.19).
8. **Унегова Т.А.** Индивидуальные задания по конструктивной геометрии: Метод. разработка / Т.А. Унегова / Свердл. пед. ин-т: Сост. Т.А. Унегова. Свердловск. 1991. – 32 с.
9. **Федеральный институт педагогических измерений** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy (дата обращения: 27.05.2019).
10. **Шарыгин И.Ф.** Нужна ли школе XXI века геометрия? / И.Ф. Шарыгин. – Математическое просвещение. – 2004. – Вып. 8. – С. 37–52.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Гребёнкина Александра Сергеевна,
кандидат технических наук, доцент,
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. В современном техническом образовании важную роль играет математическая подготовка. При изучении математических курсов студенты получают знания, необходимые для понимания специальных предметов. На занятиях по математике развиваются навыки построения математических моделей процессов и явлений, происходящих в окружающей среде, вырабатываются умения применения математического аппарата при решении практических профессиональных задач, формируется математическое и инженерное мышление.

При обучении математике важно научить студентов решать прикладные математические задачи и пользоваться при этом современными информационными технологиями.

Анализ педагогических исследований и публикаций показал, что в настоящее время актуальны вопросы развития технологий и инструментальных средств разработки компьютерных средств обучения, создания условий для формирования информационно-коммуникационной компетентности студентов различных направлений подготовки [1].

В высшей школе наблюдаются две основные тенденции применения информационных технологий в учебном процессе. Первая из них – обучение с помощью компьютера. Для этого создаются электронные обучающие программы. Разработкой указанных программ по курсу высшей математики занимается ряд отечественных специалистов. Подготовлены электронные учебно-методические комплексы, электронные мультимедийные комплексы, электронные учебники и пособия – Н.Р. Алексеева, А.Д. Борисов, М.И. Коновалова, Н.Н. Федорова, И.П. Яковлева и др.

Вторая тенденция – компьютерная поддержка традиционного обучения – М.П. Гаращук, П.В. Загирняк, О.Н. Ие, И.Р. Куценко, Ю.Г. Тымко. В частности, в работе [4, с. 46-47] приводятся интересные примеры решения вероятностных задач технического характера с применением MathCAD.

Являясь сторонниками второго направления, считаем, что применение информационных технологий в обучении математике необходимо, но не должно полностью заменять классическую форму подачи учебного материала.

Цель данной статьи – представить опыт использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе, указать возможности таких технологий в математической подготовке студентов пожарно-технических специальностей.

Изложение основного материала. Согласно ГОСВПО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» у студентов должны быть сформированы, в частности, такие компетентности [2, с. 10-16]:

– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

– способность определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения (ПК-3);

– знание принципов информационного обеспечения, противопожарной пропаганды и обучения в области пожарной безопасности (ПК-47) и др.

Названные компетенции не могут быть приобретены без качественной математической подготовки, знания основ современных автоматизированных систем аналитических расчетов. Поэтому следует обеспечить компьютерную поддержку обучения математике.

Отметим, что сегодняшним студентам доступны такие виды современных информационных ресурсов:

– мультимедийные презентации;

– электронные энциклопедии, которые являются аналогами традиционных справочных изданий;

– программы-тренажёры;

– программные системы контроля знаний, в том числе разные опросники и тестовые программы;

– электронные учебники и учебные курсы, которые могут объединять в учебно-методический комплекс все или несколько из описанных выше электронных средств.

Разделяем мнение о том, что при проектировании учебного процесса с использованием информационных технологий должен соблюдаться принцип необходимого разнообразия видов и форм организации учебной деятельности.

Считаем, что применение информационных технологий в обучении математических дисциплинам необходимо, но не должно полностью заменять классическую форму подачи учебного материала. Чтобы редактировать математические выражения и работать с ними в любой электронной программе, надо понимать структуру и логику их построения. Навыки работы с математическими объектами формируются и развиваются более эффективно на аудиторных занятиях, проводимых вживую, при решении задач аналитически без применения информационно-коммуникационных технологий [5, с. 164].

В своей практике преподавания мы используем математический пакет MathCAD. Такой выбор объясняем следующим. Во-первых, возможностей этого пакета достаточно для решения профессиональных задач, с которыми столкнутся специалисты по пожарной и техносферной безопасности в своей практической деятельности. Во-вторых, он работает в среде наиболее распространенной операционной системы Windows. В-третьих, все математические выражения имеют в MathCAD такой же вид, как на бумаге (см. рис. 1), что значительно облегчает их восприятие студентами.

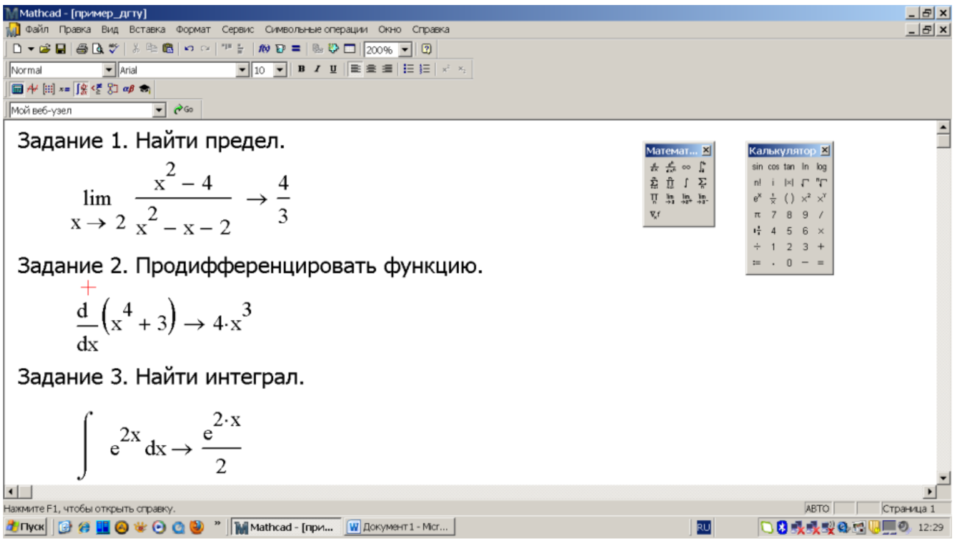


Рисунок 1 –. Решение задач в MathCAD

Широко используем электронные ресурсы для геометрической интерпретации различных математических понятий. Например, многие электронные программы позволяют построить график функции, не проводя ее исследования. Это дает возможность быстро показать поведение функции в окрестности точки разрыва 1-го или 2-го рода, в окрестности «острого» экстремума, наглядно проиллюстрировать понятие бесконечно большой величины и т.д. Такой прием значительно повышает эмоциональность занятия и побуждает студентов к активной учебной деятельности. К тому же, подобная организация подачи нового учебного материала значительно экономит время и дает возможность привести большее количество примеров.

Важным считаем применение электронных программ при выполнении индивидуальных домашних заданий. Требуем от студентов решение задач с подробными объяснениями на бумаге, а затем – проверку полученных результатов с помощью компьютера. Причем, проверку желательно, но не обязательно выполнять в MathCAD. Не ограничиваем студентов в выборе математического пакета. Но без электронной проверки домашние работы к защите не принимаем.

В основе такой принципиальной позиции лежит ряд факторов. Во-первых, подобная проверка учит студентов определять степень достоверности результатов. Если ответ, найденный аналитическим способом, не совпадает с ответом в MathCAD, то студент вынужден искать ошибку в своей работе или обосновывать полученное несовпадение. Во-вторых, стимулируется развитие умения поиска наилучшего метода и алгоритма выполнения задания. Многие математические задачи имеют несколько способов решения, причем полученные ответы могут принимать разный аналитический вид в зависимости от выбранного способа. В MathCAD, как и в большинстве электронных приложений, реализованы наиболее оптимальные методы решения. Проверяя домашнюю работу, студенты постараются привести ее в соответствие с тем, что видят на экране. Тем самым, в большинстве случае, найдут наиболее рациональный способ решения. И, наконец, подобная практика выполнения домашнего задания вырабатывает у студентов навыки применения современных компьютерных технологий в построении и решении математических моделей в сфере пожарной безопасности.

Широкое применение в процессе обучения математике находит табличный процессор MS Excel. Он предоставляет огромные возможности обработки статистических данных, работы с матрицами, системами уравнений и др. В своей педагогической практике автор требует выполнение задания по математической статистике исключительно средствами MS Excel.

Отметим, что в том случае, когда выполнение любого вида задания по математической дисциплине предполагает применение электронных средств, то в методических рекомендациях к выполнению данного вида работ надо указать основные элементы этих программ, функции, встроенные инструменты, которые надо использовать в ходе выполнения каждого задания.

Для образца приводим фрагмент авторских методических указаний к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов очной формы обучения [3, с. 64].

Фрагмент методических указаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

21. Для вычисления выборочного среднего, выборочной дисперсии (а также выборочной асимметрии и эксцесса), в MS Excel следует использовать функции СРЗНАЧ, ДИСП, СКОС и ЭКСЦЕСС соответственно, инструмента Мастер функций, категория Статистические функции.

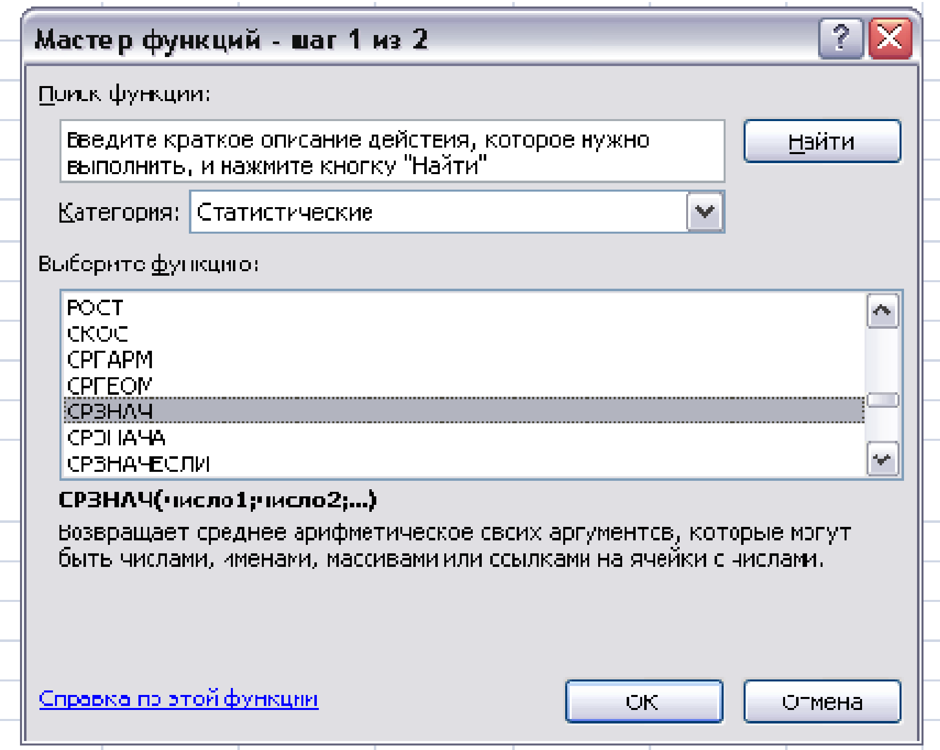


Рисунок 2. – Выбор встроенной функции MS Excel

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Использование информационных технологий в учебном процессе способствует интенсивному применению новых методов обучения. В математической подготовке студентов технических специальностей такие технологии надо рассматривать не как процесс, а как средство обучения. Их применение способствует лучшему усвоению учебного материала, формированию умения работать с различными видами информации. Современные математические пакеты прикладных программ – это одно из основных средств работы в профессиональной деятельности инженера любого профиля. Поэтому использование информационно-коммуникационных технологий при изучении математических дисциплин создает условия для повышения уровня компьютерной грамотности, качества математической и профессиональной подготовки студентов. Они дают возможность включить в курсы высшей математики, теории вероятностей задачи профессионального содержания, что делает обучение более эффективным. Несмотря на некоторые проблемы, внедрение современных средств информационно-коммуникационных технологий в процесс математической подготовки студентов способствует активизации самостоятельной работы студентов, усилению их мотивации и повышению интереса к обучению.

Список использованной литературы

1. **Быков С.А.** Информационно-коммуникационная компетентность студентов / А.С. Быков // Высшее образование сегодня. – М. : Образование, 2008. – № 12. – С. 16-20.
2. **ГОСВПО** по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» квалификация «Специалист» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mondnr.ru/dokumenty/standarty-vpo/spetsialitet/send/15-spetsialitet/1457-gos-20-05-01-pozharnaya-bezopasnost. – Дата обращения 12.04.2019г.
3. **Гребенкина А.С**. Методические указания к выполнения курсовой работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль – Защита в чрезвычайных ситуациях) очной формы обучения / А.С. Гребенкина. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2018. – 73 с.
4. **Ие О.Н.** Использование среды MATHCAD при обучении студентов технических специальностей теории вероятностей / О.Н. Ие // Дидактика математики: проблемы и исследования. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Вып. 45. – С. 44-49.
5. **Grebonkina O.S**. The use of information and communication technologies in the mathematical preparation of engineers-ecologists: problems and prospects / O. S. Grebonkina // Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane and other Mining. – Taylor & Francis group, London, UK. – 2014. – P. 163-166.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ПРИ РЕШЕНИИ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Калайдо Юлия Николаевна,
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Решение различных научно-технических задач с применением информационных технологий возможно с использованием языка программирования или специализированных математических программных продуктов. Недостаточные знания и отсутствие практики программирования у исследователя затрудняют реализацию задачи их эффективного использования в учебном процессе и исследовательской деятельности. В последнее время широкую популярность приобретают системы компьютерной математики (СКМ) или системы компьютерной алгебры (СКА) – совокупность методических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматизации математических расчетов с достаточно высокой точностью и производительностью, с максимальной визуализацией на каждом этапе. СКА не могут заменить исследователя, выполняющего построение математической модели и принимающего решение о целесообразности использования того или иного метода расчета, но их встроенные функции позволяют производить аналитические (символьные) и численные расчеты, визуализировать и прогнозировать процессы, выполнять анализ полученных выражений.

На данном этапе среди прикладных математических пакетов программ наибольшим спросом пользуются следующие продукты – Maple, Mathematica, MathCAD, Matlab. Каждый из них обладает своим набором встроенных функций для решения общих математических и научно-технических задач, библиотекой, особенностями интерфейса и т.п.

Цель данной статьи – рассмотреть особенности использования прикладных математических пакетов при решении систем дифференциальных уравнений на примере решения системы, описывающей модель Холлинга-Тэннера. Данная модель применяется при математическом описании процессов в биологии и экономики. Используем для реализации поставленной задачи две системы СКА: MathCAD и Maple. Выбор именно этих систем обусловлен следующими причинами:

1. MathCAD изначально позиционировался как система для «непрограммистов», построенная по принципу WYSIWYG («What You See Is What You Get» – «что вы видите, то и получите», с простым интерфейсом. Использовалась эта программа первоначально для численных математических

расчетов, возможности символьных вычислений появились позже. Наибольшее применение получила при построении несложных моделей и инженерных расчетов.

2. Maple – одна из первых систем символьной математики, на сегодняшний день лидер среди мощных СКА, используется как для получения численных, так и аналитических решений, с несложным языком программирования, использующая структурный подход[1].

Рассмотрим реализацию задачи – решение системы дифференциальных уравнений, с последующей визуализацией с использованием данных программных продуктов

Изложение основного материала. Рассмотрим математическую модель взаимодействия популяций «хищник-жертва» (в биологии) или взаимодействия двух конкурирующих компаний (в экономике) – модель Холлинга-Тэннера. Система уравнений, описывающая данную модель имеет вид:

$$\begin{cases} \dfrac{dN_1}{dt} = aN_1 \ \ 1 - \dfrac{N_1}{b} \ \ - \dfrac{cN_1N_2}{d + N_1} \\ \dfrac{dN_2}{dt} = eN_2 \left(1 - \dfrac{N_2}{N_1}\right) \end{cases} \qquad (1)$$

где N_1, N_2 – численности хищников и жертв, *a, b, c, d, e >0* – числовые коэффициенты, определяющие исследуемые системы

Возможна реализация численного решения данной системы с использованием прикладного математического пакета MathCAD. Все численные методы решения систем дифференциальных уравнений основаны на аппроксимации уравнений с использованием разностных схем. Наиболее распространенные методы решения – метод конечных разностей, метод Эйлера, Метод Рунге-Кутты и др. В MathCAD используются встроенные функции, в которых реализован метод Рунге-Кутты 4 порядка, что объясняется его малой погрешностью для широкого класса дифференциальных уравнений, не считая жестких систем (табл.1).

Таблица 1 –Встроенные функции в MathCAD

№	*Функция*	*Метод*
1	rkfixed (y_0, t_0, t_1, n, f)	Рунге-Кутты с фиксированным шагом
2	Rkadapt (y_0, t_0, t_1, n, f)	Рунге-Кутты с переменным шагом
3	Bulstoer (y_0, t_0, t_1, n, f)	Бурлиша-Штера

В перечисленных функциях введены следующие обозначения: y_0 – вектор-столбец начальных условий, (t_0, t_1) – границы интервала, на котором проводится численный эксперимент, n – число шагов интегрирования, f – вектор, задающий систему обыкновенных дифференциальных уравнений (вектор правых частей). Данные функции возвращают матрицу с решением задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений [2].

Чаще всего удовлетворительные результаты дает именно функция rkfixed. Функцию Rkadapt применяют в случае медленного изменения функции на интервале или если на интервале присутствуют скачки. Функция Bulstoer используется для получения гладких решений.

Если при исследовании поведения динамического процесса требуется найти значения функций не на интервале, а при конкретном значении параметра, то этом случае используются следующие функции (табл.2.).

Таблица 2 – Функции, используемые при исследовании динамического процесса

№	*Функция*	*Метод*
1	rkadapt (y_0, t_0, t_1,*acc*, *f*, *k*, *s*)	Рунге-Кутты с переменным шагом
2	bulstoer (y_0, t_0, t_1,*acc*, *f*, *k*, *s*)	Бурлиша-Штера

В данных функциях вводятся дополнительно погрешность расчета (*acc*), максимальное число шагов, на котором численный метод будет находить решение (*k*) и минимальный шаг (*s*) [3].

Для того, чтобы решить систему обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCAD необходимо, прежде всего, записать эту систему в форме Коши (1). Вычисления будем производить с помощью встроенной функции rkfixed (рис. 1).

$$ORIGIN := 1$$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 1.5 \\ 1 \\ 0.25 \\ 0.5 \end{pmatrix} \qquad n0 := \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \quad ts := 0 \quad tf := 300 \quad S := 1000$$

$$F(n0, n) := \begin{bmatrix} \left[a \cdot \left(1 - \frac{n_1}{b}\right) - \frac{c \cdot n_2}{d + n_1} \right] \cdot n_1 \\ e \cdot \left(1 - \frac{f \cdot n_2}{n_1}\right) \cdot n_2 \end{bmatrix}$$

$$N := rkfixed(n0, ts, tf, S, F)$$

N =

	1	2	3
1	0	3	1
2	0.3	3.167	1.064
3	0.6	3.311	1.133
4	0.9	3.43	1.205
5	1.2	3.52	1.282
6	1.5	3.581	1.363
7	1.8	3.611	1.447
8	2.1	3.61	...

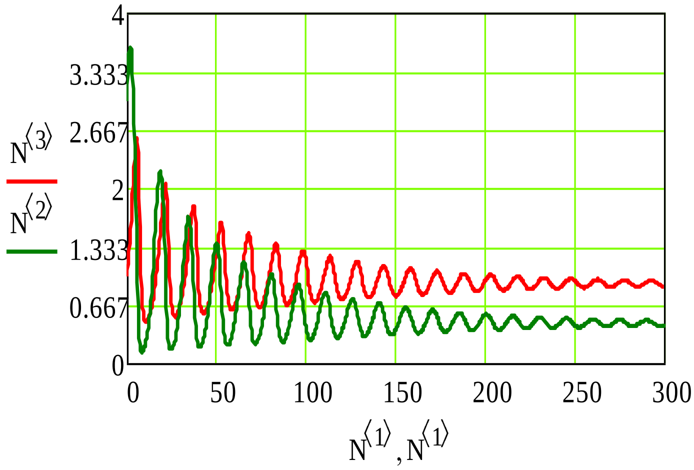


Рисунок 1 – Реализация решения в MathCAD

Задаем вектор известных параметров модели – значения констант взаимодействия (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*). Систему решаем при заданных начальных условиях (задача Коши), то есть численность в начальный момент двух популяций известна. Начальные условия задаются вектором n0. Выбираем границы интервала, (ts, tf) –, на котором проводится численный эксперимент и число шагов интегрирования S. Вводим вектор правых частей уравнения F и на следующем этапе вызываем функцию rkfixed. Функция возвращает матрицу решений системы. Число строк матрицы равно числу точек на интервале, а число столбцов – числу уравнений в системе. В первом столбце располагаются значения аргумента t (рис. 1).

Данная математическая модель – модель осциллятора с затуханием. Построив фазовый портрет системы, можно увидеть, что данная модель имеет одну стационарную точку – аттрактор. В теории динамических систем эта точка называется фокусом.

Изменяя число шагов, можно добиться более точного изображения. Фазовый портрет системы на рис. 2а соответствует числу шагов $S_1 = 300$, с увеличением этого значения до 1000 (рис. 2б), повышается точность, но и возрастает объем вычислений.

а) *б)*

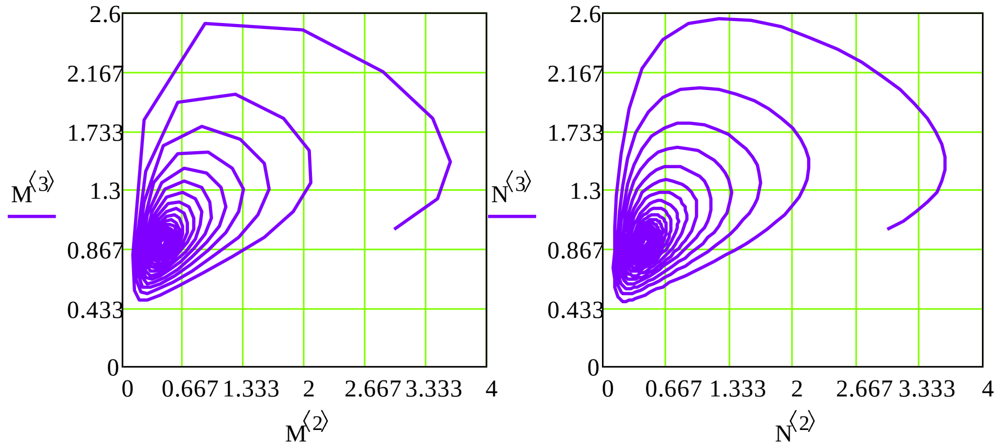


Рисунок 2 – Построение фазового портрета системы с различным заданием числа шагов

Система Maple позволяет находить решения систем дифференциальных уравнений как в аналитическом, так и численном виде, используя команду *dsolve*. Несмотря на широкие возможности получения аналитических решений, реализация их не всегда возможна, в таком случае находят численное решение. Также для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и визуализации решений применяется инструментальный пакет *DEtools*.

Решаем систему (1) с использованием прикладного пакета Maple. Запускаем командой *restart* новую сессию и подключаем библиотеку *DEtools*. Вводим значения числовых коэффициентов и саму систему дифференциальных уравнений (рис.3).

$$restart; with(DEtools) : k[1] := 1.0 : k[2] := 7 : k[3] := 1.5 : k[4] := 1 : k[5] := 0.25 : k[6] := 0.5 : ODE := \left\{ diff(x(t), t) = x(t) \cdot k[1] - \frac{k[1]}{k[2]} \cdot x(t) \cdot x(t) - k[1] \cdot k[3] \cdot \frac{y(t) \cdot x(t)}{k[4] + x(t)}, diff(y(t), t) = k[5] \cdot y(t) - k[6] \cdot \frac{y(t)^2}{x(t)} \right\};$$

$$\left\{ \frac{d}{dt} x(t) = 1.0\, x(t) - 0.1428571429\, x(t)^2 - \frac{1.50\, y(t)\, x(t)}{1 + x(t)}, \frac{d}{dt} y(t) = 0.25\, y(t) - \frac{0.5\, y(t)^2}{x(t)} \right\}$$

Рисунок 3 – Листинг задания системы уравнений в Maple

Используя функцию *DEplot*, визуализируем полученное решение системы. Вводим множество, содержащее систему (*ODE*), множество зависимых переменных [*x(t), y(t)*], область изменения независимой переменной (t=0..30), начальные условия. Также задаем параметры, определяющие тип, цвет векторных стрелок и линий, шаг.

$DEplot(\ ODE,\ [x(t), y(t)],\ t = 0..30,\ [[x(0) = 1, y(0) = 1],\ [x(0) = 1, y(0) = 5],\ [x(0) = 3, y(0) = 8],\ [x(0) = 1, y(0) = 6],\ [x(0) = 3, y(0) = 6],\ [x(0) = 2.5, y(0) = 1],\ [x(0) = 3, y(0) = 4],\ [x(0) = 1.25, y(0) = 8]],\ stepsize = 0.05,$
$title = \text{"Модель Холлинга-Тэннера"},\ color = BLUE,\ linecolor = black,\ arrows = MEDIUM\ );$

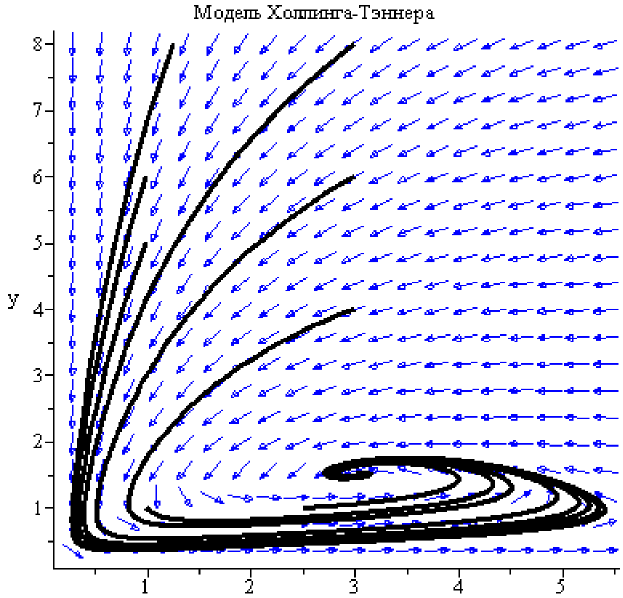


Рисунок 4 – Построение фазового портрета решения и векторного поля в Maple

Построенное векторное поле и фазовые портреты для заданных наборов начальных условий представлены на рис. 4.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Преимущество использования СКА заключается в возможности наглядного представления графических данных, а также обусловлено значительной скоростью и точностью вычислений. Рассмотрено использование данных продуктов СКА при решении систем дифференциальных уравнений. Численное решение систем дифференциальных уравнений с достаточной точностью может быть получено как в пакете MathCAD, так и в Maple, тогда как аналитическое – только в Maple. При решении систем дифференциальных уравнений важное место занимает визуализация решений, построение фазовых портретов и векторных полей. В двух выбранных математических пакетах построение фазовых портретов реализуется достаточно просто. Функция построения векторного поля возможна только в Maple, в MathCAD это сопряжено со значительными трудностями.

Список использованной литературы:

1. Алексеев Е.Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLABG 7, Maple 9/ Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова – М.: НТ Пресс, 2006. – 496 с.

2. Охорзин В.А. Прикладная математики в системе Mathcad: учеб. пособие. 2-е изд. испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2008 – 352 с., ил.

3. Будовская Л.М., Тимонин В.И. Решение дифференциальных уравнений и их систем в среде MathCAD. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 13 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ WEB 2.0 В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ НЕ ДАНЬ МОДЕ, А НЕОБХОДИМОСТЬ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Мельник Марина Сергеевна,
специалист высшей категории,
учитель математики и информатики,
ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 18», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Вначале XXI в. в социальной жизни произошли значительные изменения, которые способствовали формированию нового типа общества - информационного. Современные тенденции развития Интернета, компьютерных сетей и систем телекоммуникаций позволяют человеку учиться и приобретать знания в новых социально-экономических условиях. Перед образованием ставятся задачи по формированию личности конкурентоспособной и успешной в окружающей её электронной информационной среде. Поэтому школа должна использовать новые формы учебного процесса, ориентированные на самостоятельную работу учащихся, коллективные формы обучения, формирование необходимых навыков. Большую роль в этой трансформации может и должно сыграть активное применение в учебном процессе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), но каких именно?

Изложение основного материала. Web-технологии способны довольно качественно изменить методы взаимодействия всех объектов и субъектов образовательного процесса. Социальные сервисы Web 2.0., основные черты которых – интерактивность и социализация, созданы для обеспечения доступности разнообразной информации и передачу знаний, позволяют осуществлять личностно-ориентированный подход к обучающимся в процессе обучения и спроектировать индивидуальные образовательные методы обучения. Так же одно из главных достоинств сервисов Web 2.0 заключается в возможности вовлечения всех обучающихся в образовательный процесс, а именно в коллективную деятельность.

Для организации самостоятельной работы школьников можно воспользоваться одним из видов сервисов Web 2.0 – Google Диск, т. к. они просты в использовании и предоставляют широкий спектр возможностей как для обучающихся, так и для учителей. Google Диск - это служба хранения и синхронизации файлов, разработанная компанией Google LLC. Google Диск позволяет пользователям хранить данные на удаленном файловом хостинге - в облаке, синхронизировать файлы на разных устройствах и обмениваться ими. Google Диск включает в себя: Google Документы, Google Таблицы, Google Презентации и Google Формы, набор офисных приложений для совместной работы над текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями, чертежами, веб-формами и другими файлами. Файлы, созданные и отредактированные через офисный пакет, сохраняются на Google Диск. Данный сервис позволяет организовать совместную работу с документами (например, совместное создание презентаций), проводить опросы и тестирование, организовать электронный документооборот. С помощью Google Формы организовывать сбор ответов на задания, что позволяет проверять задания в удобное время.

Набор облачного сервиса Google Диск позволяет пользователям создавать и редактировать файлы во время совместной работы с другими пользователями в режиме реального времени. Офисный пакет Google Диск предоставляет пользователем отслеживать историю пересмотра и изменения редактированных файлов. Система разрешает регулировать права на просмотр и редактирование файлов для других пользователей.

В рамках организации самостоятельной работы школьников Google Документы в основном используется для написания совместных текстовых работ, формирования заданий для выполнения самостоятельной работы, создание школьной газеты, для проведения проверочных и контрольных работ. Google Таблицы чаще всего используется для создания кроссвордов или для проведения исследования на уроке, а также сводной ведомости результатов работы учеников. Google Презентации применяется для создания презентаций для выступлений защиты проектов, мастер классов, а также для создания интерактивных стенгазет и развивающих игр для младшего звена обучающихся. Google Формы используется для создания тестов для проверки знаний, а также для опросов анкетирования.

При подготовке к урокам удобно делать закладки на дидактический материал Интернет-ресурсов, что позволяет оперативно применить цифровые образовательные ресурсы в школе, а также даёт возможность удобного доступа к ним с любого компьютера из любой точки мира, как самому пользователю, так и по его желанию другим людям. При этом у пользователя всегда есть возможность решить, кому, и в каком объеме предоставить доступ к своим закладкам. При групповой работе сервис хранения позволяет совместно работать над информацией. Распространёнными русскоязычными сервисами хранения закладок являются: Бобр Добр; Ru rumarkz; MyScoop; МоёМесто.

Доски Web 2.0 - это обучающие инструменты, которые позволяют группе обучающихся и учителей, располагать на странице и редактировать блоки с текстом, картинками, математическими формулами, видео, виджеты и html-коды; общаться при помощи чата, в том числе и звукового. Результатом является Web-страница, на которую делается ссылка. Очень простой, интуитивно понятный интерфейс позволяет освоить сервис за несколько минут.

В учебном процессе сервис может быть использован: для коллективного создания школьных тематических онлайн-газет или газеты класса; как интерактивная онлайн доска для работы в группе (классе); для коллективной работы в исследовательском или ином проекте (обсуждение, формирования проекта, редактирования и др.); рубрика для родителей (привлечение их внимание к образовательному процессу); тематические Wiki – газеты по предмету; домашнее задание с целью закрепления теоретических или практических знаний по изучаемой теме; предметные недели для представления итогов деятельности учащихся; совместная работа учащихся над учебным проектом; для презентации деятельности учащихся (как урочной, так и внеурочной); творческие отчеты учащихся; коллективный творческий отчет о проведенном празднике, об экскурсии и т.п.; презентация учебных достижений; развитие творческих способностей учащихся; справочник по изучаемой теме на уроке; конкурсы на создание лучшей тематической Wiki – газеты.

Для организации совместной работы над созданием Wiki-газеты достаточно отправить URL-адрес стенгазеты другим пользователям. Для работы не требуется регистрация пользователей. Ссылки на созданную газету можно размещать не только на Wiki-страницах, но и на сайтах, в блогах и т.д. Распространёнными сервисами Web 2.0 для создания виртуальной доски или газеты являются: Twiddla, Popplet, WikiWall, Writeboard, RealtimeBoard.

Сервис Web 2.0 Learning Apps многими учителями используется как сервис для создания дидактических игр по готовым шаблонам для формирования познавательного интереса к предмету, но не многие знают о его возможности контроля знаний и умений обучающихся. Для этого необходимо один раз зарегистрировать детей своего класса и попросить их войти на сайт под своим логином и паролем. Затем необходимо заполнить папку класса с интерактивными упражнениями. Для систематизации материалов удобно создать несколько папок по разным темам, после этого обучающиеся могут приступать к выполнению заданий. Выполнив задание, школьник проверяет себя и сразу же видит, что выполнено правильно, а что нет. Сразу же проводит работу над ошибками. Если учитель предполагает, что некоторым обучающимся будет трудно исправить ошибки самостоятельно, то он может создать подсказку в виде правила или алгоритма действий. Исправив ошибку, ребёнок снова выполняет проверку и мгновенно получает рекомендацию учителя. Таким образом, происходит непрерывная обратная связь, которая является основой формирования самостоятельного оценивания. Учитель тоже получает обратную связь – он просматривает статистику своего класса, где видит, кто выполнил задание, а кто не приступал к выполнению, кто справился, а кто нет. Проанализировав допущенные обучающимися ошибки, учитель планирует свою дальнейшую работу, ищет наиболее эффективные методы обучения. Похожий сервис для создания интерактивных упражнений, но с большими возможностями является сервис Web 2.0 - H5P, о котором мы поговорим, чуть позже.

Сервис Web 2.0 даёт возможность создания интерактивного плаката, то есть цифрового аналога полиграфического плаката, но со значительно большими возможностями. Ведь когда-то учебные плакаты использовались учителями почти на каждом уроке.

Интерактивный плакат – электронное образовательное средство нового типа, которое обеспечивает высокий уровень задействования информационных каналов восприятия наглядности учебного процесса. В цифровых образовательных ресурсах этого типа информация предъявляется не сразу, она «разворачивается» в зависимости от управляющих воздействий пользователя. Элементами такого интерактивного плаката могут быть: создание режима «скрытого изображения», возможность включения и выключения разъясняющей информации; иллюстрированный опорный конспект; многоуровневый задачник; набор иллюстраций, интерактивных рисунков, анимаций, видеофрагментов; конструктор (инструмент, позволяющий учителю и обучающемуся делать пометки, записи, чертежи поверх учебного материала).

Интерактивный плакат как никакое другое средство позволяет варьировать уровень погружения в тему. Сервисами создания данного типа плакатов являются: H5P, genial.ly, Thinglink, Closr.

Сервисами Web 2.0 для создания тестов, опросников являются: Google форма, Pollservice, Simpoll, Webanketa, Online Test Pad. Остановимся на последнем сервисе, создавая онлайн тест в онлайн конструкторе тестов Online Test Pad можно не только протестировать обучающихся, но и провести экспресс проверку уровня усвоения материала по какой-либо теме. По результатам учитель сразу же можно дать рекомендации. В дальнейшем с помощью данного сервиса можно с легкостью провести контрольную работу, зачёт. При этом не нужно тратить на это время урока, а также личное время на проверку. Конструктор тестов сделает это сам: учитель создаете тест, рассылает ссылку обучающимся, а они в свою очередь в свободное время выполняют задания результаты которых вы сразу же видите.

Помимо стандартных тестовых заданий: альтернативных; с выбором нескольких правильных ответов; цифрового диктанта; на соответствие; на восстановление последовательности, в конструкторе предусмотрено заполнение ответов в свободной форме. При этом каждый такой ответ отправляется на ручную проверку учителю создавшему тест, который выставляет определенную оценку и даёт свой комментарий. После ручной проверки результат выполнения задания пересчитывается и затем обучающийся может увидеть свой окончательный результат и комментарии по каждому вопросу.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Среди различных информационно компьютерных технологий, применяемых в учебном процессе, наиболее востребованными являются сервисы Web 2.0. Это платформы социальных сервисов и служб, позволяющие широкому кругу пользователей сети Интернет быть не только получателями информации, но, главное, ее создателями и соавторами. Социальные сервисы разработаны для использования пользователями, не обладающими умениями программирования. То есть ни у учителя, ни у обучающихся не должно возникнуть трудностей в создании и использовании данных сервисов. Сервисы Web 2.0 позволяют: подобрать текстовый, графический, фото-, аудио- и видеоматериал по изучаемым темам; организовать в группах и целом классе обсуждение тематических вопросов, решения упражнений; облегчить поиск необходимой информации в сети Интернет; организовать внеурочную и внеклассную проектную деятельность обучающихся; создать благоприятные условия для школьников с высоким уровнем иноязычной коммуникативной компетенции.

Сервисы Web 2.0 не подменяют собой человеческое общение - они просто решают определенные задачи, давая тем самым возможность сконцентрироваться на концептуальных идеях. Использование подобных технологий имеет широкие возможности в образовании.

Список использованной литературы:

1. Андреева А.В. Особенности научной и инновационной деятельности в системе образования / А.В. Андреева // Современные проблемы науки и образования. –2014.–№2. – С. 223.

2. Арюткина С.В., Напалков С.В. О способе реализации требований ФГОС по математике посредством использования тематических образовательных WEB-квестов / С.В. Арюткина, С.В. Напалков // Информационные технологии в обеспечении федеральных государственных образовательных стандартов: материалы Междунар.науч.-практ.конф. – Елец, 2014. – С. 80–85.

3. Брезгин А.Л. Использование технологий WEB 2.0 в образовании // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-2.; URL: http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=14872 (дата обращения: 10.05.2019).

4. Зотов Ю.Б. Организация современного урока / Ю.Б.Зотов. – М., 2014. – С. 245.

5. **Иванов Р.Н.** Перспективы использования облачных баз данных в системе образования / Р.Н. Иванов // Информатика и образование. – 2013. – №7 – С. 80.

6. **Кудряшова С.Ю.** Использование сервисов Web 2.0 в работе учителя. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://moyschool3.68edu.ru/doc/Web20_Kudriashova.pdf (дата обращения: 08.05.2019).

7. **Патаракин Е.Д.** Сетевые сообщества и обучение / Е.Д. Патаракин. – М. : «ПЕР СЭ», 2006 – 112 с.

8. **Патаракин Е.Д.** Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю / Е.Д. Патаркин. – М. : Интуит.ру, 2007. – 64 с.

9. **Патаракин Е.Д.** Социальное взаимодействие и сетевое обучение 2 / Е.Д. Патаракин. – М. : НП «Современные технологии в образовании и культуре», 2009 – 176 с.

10. **Рулиене Л.Н., Браунгардт К.** Роль Wiki в развитии современного образовательного процесса / Л.Н. Рулиене, К. Браунгардт // Новая философия образования: традиции и современность : материалы регион. науч.-практ. конф. Улан-Удэ : изд-во БГУ, 2011.

11. **Селевко Г.К.** Современные образовательные технологии: Учебное пособие / Г.К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998.

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ И ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПОСРЕДСТВОМ ВЕДЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА

Полищук Наталья Алексеевна,
старший преподаватель,
ГОУ ЛНР «Луганский национальный
аграрный университет», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Математика – один из предметов, требующих от учеников постоянной, методичной и кропотливой работы. Это приводит к увеличению нагрузки на учеников, и как следствие может стать причиной одной из важнейших проблем обучения – снижения интереса и познавательной деятельности на уроках математики. Еще одной причиной данной проблемы являются трудности непонимания и самого предмета, и его практического применения. В связи с этим возникает необходимость способствовать активному и осознанному усвоению учащимися новых знаний. В предложенной статье рассматривается один из способов решения данной проблемы путем активизации познавательной деятельности с помощью применения элементов интеграции письма в математику. В качестве примера интеграции письма в математику приводится ведение математического журнала.

Изложение основного материала. В современном обществе очень важно видеть общую картину решаемой задачи, это позволяет более эффективно мыслить, искать рациональные пути ее решения. Поэтому целью современной системы обучения является формирование интеллектуально развитой личности, способной представить целостную картину мира и понять связи явлений и окружающих ее процессов.

Решить этот вопрос не под силу отдельным разрозненным предметам. Более того, если процесс обучения построен не правильно, то отдельные предметы могут конкурировать друг с другом, и может создаться иллюзия, что один предмет «главенствует» над другими. В этом случае учащиеся теряют умение связывать новый изучаемый материал с уже известным. Такая узкая специализация может привести к получению разрозненных, отдельных «кусочков» знаний и сформировать репродуктивный способ мышления. Что не позволит экстраполировать знания, полученные при изучении одного предмета на другие. Поэтому в последнее время все большую популярность приобретают процессы интеграции школьных предметов. Это позволяет сформировать взаимопроникающие межпредметные связи. Что в свою очередь стимулирует аналитическую деятельность учащихся, формирует умение проводить анализ и сравнение исследуемых процессов и объектов.

Каким же образом организовать процесс обучения?

Существуют предложения по созданию курса, объединяющего несколько предметов из одной предметной области. Много написано и опубликовано конспектов уроков конкретных тем, позволяющих объединить математику и информатику, математику и физику, математику и биологию, математику и химию и т.д.

Как интегрировать такие предметы, как письмо и математика?

Ведь правильно изложенные и грамотно оформленные идеи и соображения являются основой для решения задач. Часто на уроках учитель сталкивается с проблемой непонимания некоторыми учениками принципа решения тех или иных задач. Особенно часто это бывает тогда, когда в ранее изученных задачах меняется постановка вопроса.

Одним из методов решения этой проблемы является внедрение практики ведения математического журнала. По сути, у учеников наряду с обычной школьной рабочей тетрадью появляется новая тетрадь – математический журнал, в который по определенным правилам записываются новые знания: понятия, определения, алгоритмы решения задач и т.д.

Как же вести математический журнал?

Удобно разбить весь журнал на разделы:

– математический словарь;

– теоретический раздел;
– практический раздел.

В математический словарь записывать новые понятия и определения.

Теоретический раздел разбить на темы и заполнять их новыми свойствами, теоремами и формулами по мере изучения в последующих классах.

Например, тема «Треугольники». Первоначально в словарь записывается определение, в теоретическом разделе строится чертеж и вводится обозначение треугольника. Далее по мере изучения появляются чертежи различных видов треугольника, записываются признаки равенства треугольников, вводятся понятия медианы, биссектрисы и высоты треугольника, площади треугольника, признаки подобия треугольников, соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника и т.д.

В практический раздел записывать алгоритм решения и само решение задачи после подробного разбора на уроке. Следует также выделять особо сложные моменты, в которых могут появиться ошибки, и записывать вопросы, возникающие у ученика при решении.

Математический журнал нужно заполнять не обязательно на каждом уроке, это следует делать, перейдя к изучению новой темы или разобрав решение нового типа задач. Заполнение журнала не предполагает обязательного совершения записей одновременно во все его разделы.

При этом на заполнение журнала не нужно тратить много времени, целесообразно отводить на это не более 10 минут.

Периодически учитель должен собирать математический журнал для проверки, но не с целью выставления оценки, а для того, чтобы проверить правильность заполнения и отследить вопросы, возникающие у учеников в процессе решения задач.

При изучении новой темы можно выделить следующие этапы заполнения математического журнала:

1. Развернутое объяснение учителя. Учитель, как и на обычном уроке, излагает у доски теоретическую часть изучаемой темы.
2. Обсуждение с учениками материала, который следует внести в журнал. Необходимо обсудить, как лучше это сделать: в виде схемы, алгоритма, необходим ли чертеж и т.д. В результате в конце этого этапа на доске появляется запись, которую ученики должны перенести в свои журналы.
3. Ученики выполняют запись в математический журнал.

Несомненно, ведение математического журнала потребует от учителя дополнительного времени, которое он потратит на проверку самого журнала и разработку схем, обсуждаемых с учениками на уроке.

В чем же плюсы от такого нововведения?

Для учащихся основной плюс – это, конечно же, удобство. Теоретический материал, например, для выполнения домашнего задания, не нужно искать в учебнике, достаточно заглянуть в нужную тему журнала. Так же сокращается время, которое ученик тратит на повторение целых разделов при подготовке к контрольной работе или экзамену.

Еще один положительный момент ведения такого журнала: у учеников к окончанию одиннадцатого класса будет собственноручно составленный справочник, содержащий не только краткий конспект теоретических материалов школьного курса математики, но и примеры их практического применения.

Основное достоинство данного нововведения в том, что учащиеся при его применении не просто записывают вновь полученные знания, а принимают активное участие в их обсуждении. Это позволяет развить их устную речь, способствует развитию творческих возможностей, приобщает учеников к научно-исследовательской деятельности.

Создание конспектов и алгоритмов способствует формированию логического мышления и научного стиля мысли. Запись материала в таком виде формирует умение выделять главное. Такой навык пригодится им в дальнейшей работе с учебной и научной литературой.

Все это способствует более глубокому пониманию и усвоению изучаемого материала, что повышает качество знаний учеников.

Кроме того, на втором этапе заполнения журнала развиваются коммуникативные навыки, и формируется психологически комфортная атмосфера, способствующая поддержанию интереса к изучаемой теме. Сформировавшаяся таким образом атмосфера позволяет снизить страх выступления перед аудиторией и избавиться от боязни высказать ошибочное умозаключение.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Ведение математического журнала будет способствовать достижению стойких позитивных результатов в обучении за счет активизации познавательной и творческой деятельности учащихся. Кроме того, вовлечение в обсуждение и участие в процессе заполнения данного журнала будет способствовать формированию более открытого, не ограниченного рамками, пытливого ума. Навыки, полученные при составлении конспектов, пригодятся учащимся в будущем процессе обучения в высших учебных заведениях. Однако не следует считать, что только ведение математического журнала будет активизировать познавательную активность. Для этого учитель должен применять целый комплекс мер, следить за изменяющимися потребностями общества и постоянно совершенствовать свое педагогическое мастерство.

Список использованной литературы

1. Данилюк А.Я. Учебный предмет как интегрированная система / А.Я. Данилюк // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 24 – 28.

2. **Инновации** в общеобразовательной школе. Методы обучения. Сборник научных трудов / Под ред. А.В. Хуторского. – М.: ГНУ ИСМО РАО, 2006. – 290 с.

3. **Колеченко А.К.** Энциклопедия педагогических технологий: Пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб.: КАРО, 2008. – 368 с.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Старостина Светлана Ефимовна,
доктор педагогических. наук, доцент,
Забайкальский государственный университет, г. Чита
Федотова Алена Дмитриевна,
кандидат педагогических наук,
Забайкальский государственный университет, г. Чита

Актуальность и постановка проблемы. Математика в высшей школе является довольно сложным предметом. Поэтому для обеспечения максимальной эффективности обучения преподавателю необходимо найти наилучшее сочетание средств, методов обучения и технологий.

Все педагогические технологии по существу являются информационными, так как учебный процесс невозможен без обмена информацией. Сегодня под термином «информационные технологии» понимаются процессы накопления, обработки, представления и использования информации с помощью электронных средств [4]. Информационные технологии характеризуются средой, в которой осуществляются, и компонентами, которые они содержат (см. рис. 1) [2].

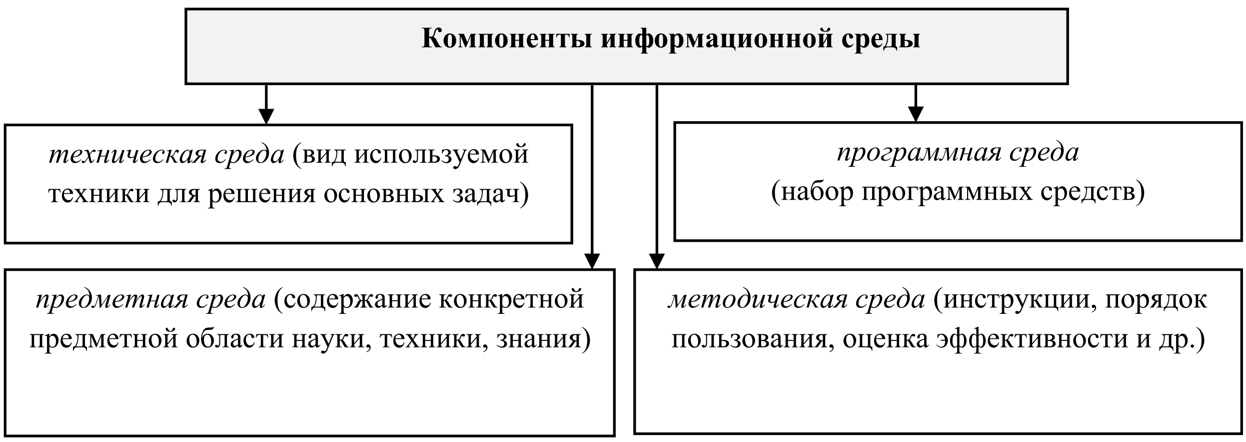


Рисунок 1 – Компоненты информационной среды

Исходя из выше сказанного, применение информационных технологий при изучении математики в первую очередь требует высокой подготовки преподавателя, который не только знаком с этими программами и умеет с ними работать, но и может обучить своих студентов владеть ими.

Изложение основного материала. Информационные технологии на занятиях математики привлекательны тем, что направлены на развитие коммуникативных способностей учащихся, делая при этом работу учителя более продуктивной [1].

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) изменяет цели и содержание обучения, появляются новые методы и организационные формы обучения. Рассматриваемые нами варианты использования средств ИКТ в образовательном процессе представлены на рис.2.

Варианты использования средств ИКТ в образовательном процессе

Занятие с мультимедийной поддержкой

проводится в аудитории, где имеется один компьютер, им пользуется не только учитель в качестве "электронной доски" (демонстрация рисунков, опытов, виртуальные экскурсии),

Занятие с компьютерной поддержкой

Обычно проводится в компьютерном классе, где имеются несколько компьютеров, за ними работают все студенты одновременно или по очереди выполняют лабораторные работы, тесты, тренировочные упражнения

Занятие интегрированное с информатикой

проходит в компьютерном классе и преследует следующие задачи: отработать учебный материал, используя ПК для создания кроссвордов, графиков, игр, таблиц и схем; изучить возможности различных компьютерных программ

Работа с электронным учебником

Работа осуществляется с помощью специальных обучающих систем, где традиционные уроки по предмету заменяются самостоятельной работой учащихся с электронными информационными ресурсами

Рисунок 2 – Варианты использования средств ИКТ в образовательном процессе

Существуют различные варианты применения информационных технологий как на лекционных, так и на практических занятиях [3]. Однако в последнее время все большее внимание педагоги уделяют смешанному обучению, которое базируясь на основе ИКТ технологий изменяет роль и преподавателя, и студента.

К основным технологиям смешанного обучения относят:

– мобильное обучение, основу которого составляют мобильные приложения различных типов (универсальные (словари, справочники, лекции, МООС), тестовые, игровые, предметные (тренажеры, решебникки, атласы, задачники, подготовка к ЕГЭ и ГИА));

– BYOD (Bring Your Own Device или «принеси свое устройство»). В данной технологии рабочее место обучающихся организуется за счет применения принадлежащих им устройств с целью доступа к информационным ресурсам.

– «перевернутое обучение». В данной технологии знакомство с учебным материалом, его изучение переносится с аудиторной на самостоятельную внеаудиторную работу, посредством применения ИКТ (просмотр видео, электронные учебники и т.д.), а в аудиторное время происходит решение проблем и их обсуждение;

– парковый урок – обучение вне стен аудитории. В ходе такого обучения например, по математике, возможно производить измерения и вычисления на местности, получать представление о геометрических фигурах и т.д. используя мобильные приложения;

– геймификация, основу данной технологии составляет применение в прикладном программном обеспечении подходов, характерных для компьютерных игр, с целью привлечения пользователей к решению прикладных задач. Методы данной технологии обеспечивают получение постоянной обратной связи от пользователя, динамичной корректировки пользовательского поведения и, как следствие, быстрое освоение всех функциональных возможностей приложения.

Применение смешанного обучения дает ряд преимуществ, к которым можно отнести: выбор сетевых инструментов для работы, оперативность работы, открытый доступ к результатам, углубленное изучение, дифференцированный подход в обучении, развитие информационной культуры. Обучающиеся смогут получать доступ к учебным материалам в любом месте с помощью мобильных устройств и выполнять те же задачи, что и в проводной сети.

Для примера раскроем более подробно деятельность преподавателя математики при использовании технологии «перевернутого обучения». Для проектирования занятия по технологии перевернутого обучения необходимо определиться с ресурсами и спецификой деятельности преподавателя, которая включает два этапа.

На первом этапе для подготовки к выполнению обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы по выбранной теме до занятия преподавателю необходимо:

– создать каталог ресурсов (указание URL-адресов рекомендуемых ресурсов и средств (сервисов) ИКТ);

– определить способ создания образовательной среды (трансляции контента, организации сетевого взаимодействия);

– перечислить основные виды деятельности обучающихся (информационно-поисковая, информационно-познавательная, учебно-исследовательская, аналитическая, экспериментальная, продуктивная и т.п.), ее характер (индивидуальная, работа в группах и т.п.);

– описать прогнозируемые пробелы в знаниях, трудности в отработке навыков и т.п., устранению и преодолению которых необходимо уделить внимание на занятии.

На втором этапе для организации работы обучающихся на занятии по данной теме преподаватель должен:

– определить основные форм работы и виды деятельности обучающихся на занятии;

– создать интерактивный рабочий лист, включающий предлагаемые обучающимся задания;

– создать интерактивный тест (например, с помощью формы Google);

– создать образовательный скринкаста – цифровую видеозапись информации, выводимой на экран компьютера, сопровождаемой голосовыми комментариями (для создания скринкастов используются не web- или видеокамеры, а специальное программное обеспечение, такие как CamStudio или Jing). Причем с предоставлением возможности использования созданного образовательного скринкаста при повторении и закреплении материала, рефлексии.

– разработать «доску задач» – систему задач для самостоятельного решения и последующего размещения на сайте преподавателя или форуме электронной образовательной среды университета.

Данная технология эффективна не только своей эстетической привлекательностью, но и способствует активизации разных каналов восприятия студентов, реализуя тем самым принципы доступности и наглядности (использование анимации, звукового сопровождения, видеосюжетов и гиперссылок). Использование заданий на моделирование, когда обучающиеся экспериментируют, работая с ползунком, видят изменения непосредственно на экране монитора, позволяет им решать не типовые математические задачи, а экспериментировать, что способствует их вовлеченности в образовательный процесс.

Выводы и перспективы развития. В заключении отметим, что использование на занятиях математики ИКТ и смешанного обучения, на наш взгляд, наиболее эффективно при повышении мотивации обучающихся, введении нового материала, демонстрации математических моделей, моделировании, отработке определенных навыков и умений, контроле знаний, организации исследовательской деятельности студентов.

Применение смешанного обучения дает преимущества, которые будут рассмотрены в рамках дальнейшего исследования. Также в рамках дальнейшего исследования предполагается написание учебно-методического пособия посвященного отдельным аспектам использования ИКТ в математическом образовании, особое внимание в котором будет уделено предметной и методической компонентам информационной среды.

Список используемой литературы;

1. **Мкртичян Г.С.** Использование ИКТ на уроках математики / Г.С. Мкртичян // Евразийский научный журнал. – №10 2015. URL: http://journalpro.ru/pdf-article/?id=1365(дата обращения: 24.03.2019).
2. **Пинаевская Т.А**. Использование ИКТ-технологий на уроках математики / Т.А. Пинаевская // Педагогическое мастерство: материалы II Международной научной конференции. – М.: Буки-Веди, 2012. URL: https://moluch.ru/conf/ped/archive/65/2923/ (дата обращения: 24.03.2019).
3. **Селевко Г.К**. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств / Г.К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2004. – 224 с.
4. **Федотова А.Д**. Управление знаниями в процессе формирования компетенции в сфере компьютерных и информационных технологий у студентов-магистрантов / А.Д. Федотова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – № 2(51). 2014. – С. 138–144.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях

Материалы II Международной заочной научно-практической конференции (3—9 июня 2019 г., г. Луганск)

Под редакцией
коллектива авторов

Редактор – Божко В.Г.
Дизайн обложки – Жовтан Л.В.
Корректор – Дюбо Е.Н
Верстка – Романенко Н.Е.

Подписано в печать 20.11.2019. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Печать ризографическая. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 12,44.
Тираж 50 экз. Заказ № 128.

Издатель ГОУ ВПО ЛНР
«Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко
«Книта»
ул. Оборонная, 2, г. Луганск, ЛНР, 91011. Т/ф: (0642)58-03-20
e-mail: knitaizd@mail.ru