МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

Современные проблемы физико-математических наук

Материалы
IV Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием
22 – 25 ноября 2018 г., г. Орёл

Часть 2

Под общ. ред. канд. физ.-мат. наук, доц. Т.Н. Можаровой

Орёл
ОГУ имени И.С. Тургенева
2018

УДК 51+53+681.3
ББК 22.1+22.3+32.81(072.8)
С56

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
ОГУ имени И.С. Тургенева
Протокол №3 от 25 октября 2018 г.

С56 Современные проблемы физико-математических наук: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, (22-25 ноября 2018 г., г. Орёл): в 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. канд. физ.-мат. наук, доц. Т.Н. Можаровой. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – 180 с.

ISBN 978-5-9929-0678-3 (ч.2)
ISBN 978-5-9929-0675-2

В сборнике содержатся тексты докладов, прочитанных на IV Всероссийской научно-практической конференции, проходившей 22-25 ноября на базе физико-математического факультета Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева.

Материалы издаются в авторской редакции с незначительной технической корректурой.

Издание предназначено для студентов, преподавателей физико-математических направлений.

УДК 51+53+681.3
ББК 22.1+22.3+32.81(072.8)

ISBN 978-5-9929-0678-3 (ч.2)
ISBN 978-5-9929-0675-2

Оглавление

Методика преподавания математики, информатики, физики и астрономии в школе и вузе

УДК 372.851

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Т.А. Безусова, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Пермский государственный научный исследовательский университет»
e-mail: *tabezusova@gmail.com*

В статье определено понятие прикладной задачи, описаны возможности таких задач для реализации профильной уровневой дифференциации обучения. Рассмотрены примеры прикладных задач по математическому, экономическому, физическому и биолого-химическому направлениям, которые дифференцированы по трем уровням сложности.

Ключевые слова: прикладная задача, обучение математике в школе, дифференциация обучения.

Содержание современного курса школьной математики связано как с ее естественнонаучным значением, так и с ее общекультурной ценностью. В свою очередь требования современных образовательных стандартов предполагают поиск индивидуальных маршрутов обучения и развития обучающихся, который не может обойтись без уровневой и профильной дифференциации обучения. Для решения поставленных задач в аспекте обучения математики широкие дидактические возможности имеют прикладные задачи.

Под задачей с прикладным содержанием (или задачей прикладного характера, или прикладной задачей) понимают задачу, поставленную вне математики и решаемую математическими средствами (Н.А. Терешин, 1990) [2]. И.М. Шапиро предлагает более точное определение, рассматривая под прикладной математической задачей задачу, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций [4].

Следует отметить, что приемы работы с такими задачами освещены, как правило, в методической литературе 90-х годов XX века (И.М. Шапиро, Ю.Ф. Фоминых). В современных методических изданиях даже упоминание о таких задачах встречается не часто. Исключением являются работы М.В. Егуповой [2], где прикладные задачи описываются через призму требований школьного курса математики.

Прикладные задачи, с позиции профильной и уровневой дифференциации, могут быть разделены по трем уровням и по пяти профильным направлениям (математический (М), физический (Ф), биолого-химический (БХ), экономический (Э), гуманитарный (Г)). Например, задачи для физического, биолого-химического направлений по содержанию будут различны, хотя по месту, которое занимает математика в этих направлениях, они могут быть объединены в один естественнонаучный профиль обучения. Уточняя содержание задачи с позиции уровня сложности с одной стороны и профильной направленности с другой, мы оказываемся в условиях «двумерной модели дифференциации» (термин М.И.Башмакова). Термин «профильная дифференциация» в аспекте тематики статьи синонимична понятию «дифференциация по содержанию», такая дифференциация может проявляться уже и в основной школе и предназначена для школьников, проявляющих повышенный интерес к какому-то предмету.

К задачам первого уровня отнесены:

- задачи, в которых математическая модель уже построена в виде уравнения или системы уравнений и ее нужно распознать среди предложенных моделей; при решении таких задач необходимо произвести вычисления и истолковать результат в терминах и понятиях моделируемого явления;
- задачи, в которых дана формула, описывающая отношения между данными понятиями, указан алгоритм или образец решения, дана математическая модель условия и способа решения задачи с пропусками.

К задачам второго уровня отнесены:

- задачи, в которых выделена величина, через которую удобнее выразить остальные величины; при решении таких задач необходимо составить уравнение или систему уравнений, произвести вычисления и истолковать результат в терминах и понятиях моделируемого явления;
- задачи с дополнительными к ним вопросами, ответы на которые позволят составить модель данной задачи;
- задачи, в которых математическая модель построена, но она содержит параметры, значение которых предварительно необходимо вычислить;
- задачи, в которых необходимая для решения модель может быть получена в результате некоторого преобразования другой модели, известной обучаемым или приведенной в условии задачи.

К задачам третьего уровня отнесены:

- задания, в которых требуется по указанным данным составить задачу и решить ее с помощью уравнения или системы уравнений;
- задачи, которые требуют самостоятельного построения математической модели обучаемыми, исходя из определенных геометрических, физических и иных соображений, причем некоторые из данных необходимо найти в справочниках или дополнительной литературе;
- задачи с недостающими или избыточными данными;
- нестандартные задачи [3, С. 276-277].

Если прикладные задачи используются в профильных классах, то учителю необходимо подготовить три варианта задач, соответствующие выделенным уровням. Если же прикладные задачи используются в непрофильных классах, то большое количество вариантов задач затрудняет их применение на уроках и отнимает много времени у учителя при их проверке. В качестве рекомендаций использования прикладных задач отметим следующие:

- подбирать задачи таким образом, чтобы в результате их решения получалась одинаковая математическая модель;
- использовать в одном профиле задачи с одинаковым условием, но с разным требованием (требования задач первого уровня являются частью требований задач второго уровня, что приводит к увеличению числа шагов, приводящих к решению задачи);
- использовать в одном профиле одну и ту же задачу, но с разной дозировкой помощи в виде указаний, вопросов, карточек с пропусками, но тогда уровень задачи будет определяться учителем, а не самим учеником;
- организовывать групповые формы работы по решению задач;
- использовать наборы задач в качестве домашних самостоятельных работ, затем привлекать к их проверке «сильных» обучающихся.

Приведем примеры задач для двумерной модели школьного математического образования.

Задача с разными требованиями для экономического направления по теме «Дробно-рациональные уравнения»:

В одном совхозе общий удой молока за 2006 год составил 2000 тыс. л, а в другом — годовой удой молока на 50 тыс. л меньше, а коров на 150 голов больше, чем в первом совхозе. Известно, что годовой удой молока от одной коровы в первом совхозе на 1 тыс. л больше, чем во втором. [1, С. 77-78]

Э1. (первый уровень) Найти количество коров в первом и втором совхозах.

Выберите из предложенных уравнений то, которое составлено по условию задачи, если буквой х обозначено число коров в первом совхозе.

А) $\frac{1950}{x+150}-\frac{2000}{x}=1$; Б) $\frac{2000}{x}-\frac{1950}{x+150}=1$; В) $\frac{x}{2000}-\frac{x+150}{1950}=1$

Э2. (второй уровень) Найти среднегодовой удой молока на одну корову в каждом совхозе.

Составьте уравнение, обозначив буквой х число коров в первом совхозе.

Э3. (третий уровень) Найти себестоимость 1 л молока в каждом совхозе, если стоимость содержания одной коровы 24000 р. в год; чистую прибыль, если цены, по которым закупает молоко перерабатывающий молочный комбинат, составляют 10 рублей.

Таким образом, для разных уровней использована одна и та же задача, но требования задачи одного уровня являются частью требований задачи следующего уровня. В связи с этим увеличивается число шагов, приводящих к решению задачи, меняется степень актуализации знаний и умений, используемых при ее решении. Это позволяет организовать обсуждение результатов решения задачи со всеми, выбравшими экономическое направление. Вместе с ними можно уточнить сущность понятий «себестоимость», «прибыль», «среднегодовой удой».

Задача с разной дозировкой помощи к ее решению для математического направления по теме «Уравнения второй степени».

В прямоугольной крышке, размеры которой 15 см и 30 см, надо вырезать прямоугольное отверстие площадью 100 см^2 так, чтобы его края были на одинаковом расстоянии от краев крышки. На каком расстоянии от края крышки должен быть край отверстия?

М1.Указания: Найдите площадь большого прямоугольника.

1. Чему равны стороны маленького прямоугольника, если x — расстояние от края крышки до отверстия.
2. Найдите площадь маленького прямоугольника по его сторонам, найденным в п.2.
3. Чему равна площадь маленького прямоугольника по условию задачи.
4. Исходя из п.3 и 4, составьте уравнение и решите его. Ответьте на вопрос задачи.

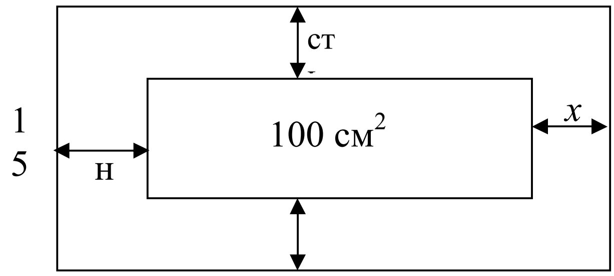


Рисунок 1 – Графическая модель решения

М2. Найдите площадь маленького прямоугольника, обозначив буквой x расстояние от края крышки до отверстия (см. рис.1).

М3. Решите задачу самостоятельно.

Недостаток предложенных задач состоит в том, что уровень задачи выбирает не ученик, а сам учитель определяет его для каждого ученика.

Задачи с одинаковым требованием, но с некоторыми измененными условиями для химико-биологического направления по теме «Проценты»

ХБ1. В сосуд, содержащий 14 литров 25%-го водного раствора некоторого вещества, добавили 6 литров воды. Найдите концентрацию получившегося раствора.

ХБ2. В сосуд, содержащий 14 литров 25%-го водного раствора некоторого вещества, добавили 6 литров 15%-го раствора этого же вещества. Найдите концентрацию получившегося раствора.

ХБ3. В сосуд, содержащий 14 литров 25%-го водного раствора некоторого вещества, добавили 6 литров воды. После чего отлили 4 литра получившегося раствора и добавили 4 литра воды. Найдите концентрацию получившегося раствора.

Задача второго уровня получена путем изменения одного условия задачи первого уровня, а задача третьего уровня — путем добавления условий. Эти изменения приводят к увеличению числа шагов, приводящих к решению задачи, и требуют глубокого понимания происходящих процессов.

Задачи, требующие составления математической модели ситуации, описанной в задаче, с помощью известных математических моделей физических процессов по теме «Неравенства второй степени с одной переменной». В задаче первого уровня такие модели приведены в условии задачи, в задаче второго уровня приведена модель с параметрами, в задаче третьего уровня такую модель нужно построить самостоятельно, используя формулы физики, кроме того, необходимо провести дополнительное исследование с целью отбора одного из двух полученных решений.

Ф1. Движения двух автомобилей по шоссе заданы уравнениями $x_1 = 2t + 0{,}2t^2$ и $x_2 = 80 - 4t$. Через какое время расстояние от начала отсчета до первого автомобиля будет больше расстояния от начала отсчета до второго автомобиля? Составьте неравенство по условию задачи и решите его. Ответьте на вопрос задачи.

Ф2. Автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч, когда автомобилист заметил на дороге кошку. Расстояние до нее было не меньше 36 метров. Автомобилист затормозил с ускорением 2 м/с^2.Сколько времени может находиться кошка на дороге, если автомобиль через 8 с уже остановился?. По условию задачи составьте неравенство, решите его и ответьте на вопрос задачи. ($s = v_0 \cdot t + \dfrac{a \cdot t^2}{2}$).

Ф3. Автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч, когда автомобилист заметил на дороге кошку. Расстояние до нее было не меньше 36 метров. Автомобилист затормозил с ускорением 2 м/с^2. Сколько времени может находиться кошка на дороге?

Таким образом, прикладные задачи позволяют разъяснять обучающимся сущность терминов из различных предметных областей, ознакомить обучающихся с применением некоторых математических методов в различных областях человеческой деятельности, выявить и учесть познавательные интересы к той или иной сфере знания. В то же время прикладные задачи могут служить и средством уровневой дифференциации в зависимости от объема знаний и умений, необходимых для их решения, в зависимости от степени проявленной самостоятельности в решении задачи, в выборе приемов ее решения. По результатам выбора уровня и предметной направленности задач, а так же по качеству их выполнения учитель может рекомендовать обучающемуся дальнейший профиль обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апанасов П.Т., Апанасов Н.П. Сборник математических задач с практическим содержанием: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 110 с.
2. Егупова М.В. Об оснвых требованиях, предъявляемых к задачам с прикладным содержанием в курсе школьной математики//Наука и школа. – 2007. – № 3. – С. 33-37.

3. Фоминых Ю.Ф., Плотникова Е.Г. Педагогика математики. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2000. – 460с.
4. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96с.

УДК 372.851

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

О.Н. Белых, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *Oli200t@mail.ru*

Одной из проблем школьного математического образования является низкий уровень подготовленности учащихся к решению прикладных задач. В современном обществе рыночной экономики формирование финансовой грамотности закономерно влечет за собой повышение благосостояния каждого человека в отдельности и развитие экономики страны в целом. В статье рассматривается практико-ориентированный подход в обучении решению задач экономического содержания. Аргументируется мнение, что содержательная линия финансовой математики должна находить преемственность в каждом классе средней и старшей школы.

Ключевые слова: математическая подготовка, финансовая математика, задачи экономического содержания, проценты.

В декабре 2018 года завершается пятилетний срок реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации, принятой распоряжением Правительства РФ 24 декабря 2013 года. Ставя перед педагогической и научной общественностью цель: "вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире" [1], в Концепции обозначены следующие проблемы российского математического образования:
- низкая учебная мотивация,
- неудовлетворительный уровень преемственности содержания относительно всех направлений (между уровнями, между теорией и практикой и современной наукой, в программах учебных курсов и т.д.),
- недостаточная подготовка и уровень профессионализма современных кадров.

Основанием для Концепции послужили сравнительный анализ математической подготовки наших российских школьников на международном уровне и результатов ЕГЭ. Вице-президент и действительный член РАО Виктор Александрович Болотов, заведующая сектором естественно-математического образования ИСМО РОА, кандидат педагогических наук Елена Александровна Седова и руководитель центра оценки качества образования ИСМО РАО, кандидат педагогических наук Галина Сергеевна Ковалева в своей статье "Состояние математического образования в РФ: общее среднее образование (аналитический обзор)", основываясь на данных международных мониторинговых исследований качества математического образования и итоговой государственной аттестации по математике учащихся и выпускников школ, делают вывод "о сохранении относительно высокого по международным критериям среднего уровня математической подготовки выпускников начальной школы, о положительной динамике математической подготовки выпускников основной школы и о сохранении конкурентноспособности отечественной системы углубленного изучения математики". Однако, общее понимание образовательных результатов по математике с международной позиции значительно шире, как отмечают авторы, чем традиционная предметная подготовка нашей системы математического образования. [2, с. 32]

Как показывают анализ результатов итоговой государственной аттестации, математических олимпиад и турниров, проводимых нашим университетом и личный опыт контактов, школьники обладают достаточно неплохой фундаментальной подготовкой. Сложности и неудачи связаны с невозможностью применения теоретических знаний при решении заданий, условия которых описывают жизненные ситуации. Этот факт прослеживается и в алгебре, и в геометрии. Так, например, к окончанию средней школы девятиклассники изучили теорему Пифагора и подобие треугольников, решили не один десяток различных по сложности задач по этим темам, но встречая на ОГЭ задачу: "Мальчик ростом 1,2 м на расстоянии 6 шагов от столба, но котором висит фонарь. Тень человека равна 3 шагам. На какой высоте (в метрах) расположен фонарь", - испытывают трудности при ее решении. В алгебре, на наш взгляд, большая часть проблем возникает при решении задач экономического содержания.

Анализируя курс школьной алгебры, в его содержании можно выделить и проследить насыщение учебного материала экономическими задачами, а вместе с этим учитель должен формировать и развивать знания и умения учащихся по решению этих задач. Однако, как показывает школьная практика, познакомив шестиклассников с процентами (в школах, где учатся по учебнику С.М. Никольского и др.), позже возвращаются к ним не так часто, а в приложении к экономике еще реже. По нашему мнению, содержательная линия «Финансовая математика» должна проходить непрерывно по всему курсу алгебры. Проблему недостатка времени на уроке всегда решаема путем актуализации курсов по выбору.

В современном мире скидок, кредитов, скачков и падений акций на биржах, актуальности бизнеса, банковских операций и т.п. проблемы мотивационного характера и актуализации знаний при изучении финансовой математики легко решаемы. Первичные представления о финансах формируются у детей ещё в дошкольном возрасте, а осознанные экономические представления начинают развиваться уже в младшем подростковом возрасте. Так проблема более выгодного тарифного плана своего мобильного телефона волнует каждого пятиклассника. Поэтому вводить в учебный процесс задачи, формирующие финансовую грамотность учащихся, нужно, начиная с пятого класса, так как многие экономические проблемы поддаются анализу с помощью того математического аппарата, который изложен уже в курсе математики 5 класса.

Ценность задач с элементами финансовой математики состоит в том, что они, выразительно демонстрируя практическую значимость математики, активизируют учебную деятельность и развивают умения работы с информацией.

Решая задачи экономического содержания, ученики оказываются перед серьезной проблемой альтернативного выбора, который необходимо не только вычислить, но и аргументировать, что учит школьников познавать и самосовершенствоваться, формирует интерес к миру взрослых.

Рассмотрим некоторые примеры финансово-расчетных задач, которые могут использоваться на уроках математики в средней школе.

Из начальной школы в 5 класс учащиеся пришли с умением решать, например, такие задачи: Мише нужно купить книгу, которая стоит 254 рубля, три ручки по 35 рублей и четыре тетради по 18 рублей. У него есть четыре купюра номиналом 100 рублей и еще одна купюра 50 рублей. Посчитай, хватит ли Мише этих денег? Сколько сдачи должен продавец ему дать? Какими монетами или купюрами он может это сделать? Подобные задачи могут быть и проще, и с меньшим количеством действий, но они обнаруживают у пятиклассников понимание ценности денег, навыки правильного их подсчета, умение выполнять изученные арифметические действия в приложении к финансовым подсчетам.

В шестом классе учащиеся знакомятся с понятием процента. Эта тема одна из самых трудных для школьников не только потому, что это понятие связано с понятием части от числа, но и в связи с тем, что имеет непосредственное отношение к экономическим и производственным категориям. Обоснованность изучения процентов, а тем самым создание мотивации для школьников, обусловлены тем фактом, что в экономических и статистических расчетах, а также во многих отраслях науки части величин принято выражать в процентах (сотых долях). Это удобнее с практической точки зрения, т.к. выражение частей чисел в одних и тех же (сотых) долях позволяет быстро сравнивать величины частей числа со всем числом и между собой, упрощать расчеты и в то же время добиваться достаточной степени точности выражения частей величин целыми числами (в тех случаях, когда измерение в десятых долях было бы слишком грубым, а в тысячных – излишне точным).

На этом этапе кроме стандартных задач типа: "В июле виноград стоил 120 рублей за килограмм. В августе его цена снизилась на 20%, в сентябре её ещё понизили на 5%, а в октябре виноград подорожал на 25%. Сколько покупатель заплатит за 3 кг винограда 15 октября?", - учитель может предложить учащимся задачу: "Миша копит на роликовые коньки, которые стоят 4650 рублей. Каждый месяц Миша откладывает в копилку на их покупку 400 рублей. Сравним, что будет происходить с Мишиными деньгами, если они будут оставаться в копилке или, если Миша положит их в банк под 11 %." При решении этой задачи целесообразно предложить шестиклассникам составить таблицу:

Месяцы	В копилке	В банке
1	400	404
2	800	811
…	…	…
11	4400	4650
12	4800	5096

По ней учащимся будет проще сделать вывод: если Миша будет копить деньги на роликовые коньки в банке, то он сможет их купить или на 1 месяц раньше, или накопит на них за год на 296 рублей больше.

Подобные задачи помогают формировать у учащихся вычислительные умения процентов, продолжают развивать навыки работы с таблицами, получить представление о способах накопления денежных средств и их подсчета.

В 7 классе изучение этой темы и решение задач с финансовым содержанием продолжается. В учебнике С.М. Никольского и др. в теме "Буквенные выражения" разобрана следующая задача.

"Вкладчик положил в банк a р. Банк обязуется начислять на его счет в конце каждого года p % дохода от суммы вклада, находившегося на счете в течение этого года. Какая сумма будет на счете у вкладчика в конце второго года?

Решение. К концу первого года сумма вклада (a р.) увеличится на $a\cdot\frac{p}{100}$ р. и составит $b = a + a\cdot\frac{p}{100} = a\cdot(1+\frac{p}{100})$ (р.). В конце второго года сумма вклада (b р.) увеличится ещё на р % и составит $b\cdot(1+\frac{p}{100}) = a\cdot(1+\frac{p}{100})\cdot(1+\frac{p}{100}) = a\cdot(1+\frac{p}{100})^2$ (р.)." [4, с. 64]

Хотя рассмотренная задача и использована в учебнике с целью демонстрации и введения понятия "буквенное выражение", тем не менее фабула ее с финансовым содержанием. Далее в этой теме предложена задача: "Вкладчик положил в банк a р. Банк обязуется выплачивать ему ежемесячно p% дохода от первоначальной суммы вклада. Каков будет доход у вкладчика через год?" [4, с. 65], - при решении которой семиклассник будет опираться на предыдущую. Как результат поиска решения этой задачи учащегося 7 класса подводят к выводу формулы сложных процентов.

Далее по тексту учебника можно встретить ещё несколько задач экономического содержания, при решении которых применяются проценты. Хотя таких задач единицы, прочем, как и в курсе алгебры 8 класса. А задачи на вычисление сложных процентов не только имеют особое экономическое содержание, посредством которого определяется уровень риска в процессе принятия решений по оптимизации производства, определению направления вложения ресурсов и т.д., они входят в ЕГЭ, и оцениваются как одни из самых сложных. Только войдя в курс дела, привыкнув к новым словам, ученик может понять, почему получается такое несоответствие: если число x увеличить на число y, а затем полученный результат уменьшить на y, то снова получится x, но, если число x увеличить на 10%, а затем полученный результат уменьшить на 10%, то получится не x, а $0{,}99x$ [3, с.3].

Однако недостаточное количество задач рассматриваемого класса - не повод их не решать. Восьмиклассникам интересно будет предложить следующую задачу: Цена мобильного телефона 23000 рублей. С помощью кредитного калькулятора на сайте банка Маша рассчитала, что она купит телефон в кредит под 19,5 % (срок кредита 2 года). Какую сумму Маша переплатит, если возьмет кредит?

После всех вычислений учащиеся получают, что Маша за 2 года заплатит за покупку на 5600 рублей больше и сделают вывод, что выгоднее было бы откладывать по 1000 рублей ежемесячно в банк под 11 % годовых, тогда Маша накопила бы на телефон за 17 месяцев

В 9 классе возникает прекрасная возможность актуализации знаний по теме и демонстрации практико-ориентированной направленности обучения финансовой математике при изучении прогрессий. Необходимо предложить девятиклассникам для решения задачи следующего содержания.

1. Цена нового автомобиля A р. При нормальных условиях эксплуатации его продажная стоимость с каждым годом уменьшается на p% от первоначальной цены. Через сколько лет продажная стоимость автомобиля станет меньше B р.?

2. За первый год работы магазин имел X рублей прибыли. В дальнейшем каждый год прибыль увеличивалась на p%. Какой станет прибыль магазина через n-й год работы?

В 10-11 классах, а заканчивается старшая школа обязательным ЕГЭ по математике, необходимо продолжать решать задачи экономического содержания, несколько их усложняя, меняя описываемые финансовые ситуации. Например, старшеклассникам будет интересна следующая кейс-задача.

У Ивана имеются 1500000 рублей, вырученных от продажи квартиры. Он решил их вложить в один из трех банков. Через год он планирует снять деньги на покупку загородного дома. Вычислите, какой ежемесячный доход будет в каждом из банков. Выясните, в какой банк лучше вложить деньги и на какой вклад. Все данные о вкладах представлены в таблице.

Банк	Вклад	% годовых при капитализации	% годовых без капитализации	Описание
Ренесанс	«Базовый»	11,5 %	11 %	Ежемесячно можно снимать %
ВТБ24	«Комфортный»	7,7 %	7,4 %	Возможно ежемесячное пополнение и снятие %
	«Накопительный»	8 %	7,7 %	Возможно ежемесячное пополнение
	«Выгодный»	8,1 %	7,9 %	–
Сбербанк	«Сохраняй»	7,8 %	7,5 %	–
	«Пополняй»	7,6 %	7,3 %	Возможно ежемесячное пополнение

	«Подари жизнь»	8,3 %	8,10 %	Каждые 2 месяца перечисляются в благотворительные фонд «Подари жизнь» сумма в размере 0,2 % годовых от суммы вклада

Профилизация в старшей школе, выбор самих учащихся, видящих себя абитуриентами вузов, принимающих по результатам профильной математики, возлагает на учителя ответственность за результаты ЕГЭ. Чтобы иметь высокий результат, надо не только не ошибиться в несложных задачах №№1, 2, 11, которые могут быть экономического содержания, но и решить "дорогое" по баллам задание №17, задачу финансовой математики. Большая часть успеха закладывается, на наш взгляд, в подготовке на уроках математики. Решение задач финансовой математики в средней и старшей школе должно носить не фрагментарный характер, а проходить непрерывной линией через весь школьный курс. Следует не забывать, что при недостаточности времени на уроках, реализация элементов финансовой математики возможна в форме элективного курса, который целесообразен будет в 9-10 классе.

В заключении отметим, что введение в школьный курс математики элементов экономической теории оживляет сам процесс обучения азам этой науки, адаптируя школьника в современном социуме, делает его практико-ориентируемым, приближая «царицу наук» к реальной действительности, воспитывает экономическую грамотность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации: https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html
2.Болотов В.А., Седова Е.А., Ковалева Г.С. Состояние математического образования в РФ: общее среднее образование (аналитический обзор) // Проблемы современного образования. - 2012. - № 6. С. 32-47.
3. Боровских А.В. О бедном проценте замолвите слово…// Математика в школе. – 2010. – № 3. – С. 97.
4.Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра 7 класс. - М.: Просвещение. - 2015. - 289 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ СИММЕТРИЧЕСКИХ МНОГОЧЛЕНОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Т.В. Богданова, студент
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *tanya-bogdanova-99@mail.ru*

При решении многих задач геометрии весьма полезным оказывается использование симметрии и её свойств. В алгебре также существенную помощь в решении задач оказывает учет симметричности тех или иных алгебраических выражений. Конечно, понятия симметрии в геометрии и алгебре имеют различный смысл. В алгебре симметрия означает, что данное выражение не меняется при перестановке входящих в него букв. Например, выражение $x^2y^2z^3$ симметрично относительно x и y, но не симметрично относительно x и z.

Такой раздел алгебры, как теория многочленов, выходит за рамки школьной программы, в то же время начальные знания по этой теме могут быть весьма полезны при решении ряда задач школьного курса, представляющих особую сложность. К подобным задачам относятся решение алгебраических уравнений высших степеней и их систем, решение иррациональных уравнений, разложение многочленов на множители, доказательство тождеств.

Целью данной работы является изучение приложений симметрических многочленов для решения задач школьного курса алгебры.

Напомним, что многочлен $F(x_1, x_2, ..., x_n)$ называется *симметрическим*, если он не изменяется при любой перестановке входящих в него переменных [3, с.285].

Многочлены

$\sigma_1 = x_1 + x_2 + ... + x_n$

$\sigma_2 = x_1x_2 + x_1x_3 + ... + x_{n-1}x_n$

………………………………

$\sigma_n = x_1x_2...x_n$

называются *основными симметрическими многочленами* от n переменных $x_1, x_2, ..., x_n$.

Основная теорема теории симметрических многочленов: всякий симметрический многочлен $F(x_1, x_2, ..., x_n)$ над данным полем P можно представить в виде многочлена от основных симметрических многочленов над P: $F(x_1, x_2, ..., x_n) = \Phi(\sigma_1, \sigma_2, ..., \sigma_n)$ [1, с.93].

Остановимся на некоторых приложениях теории симметрических многочленов к вопросам школьного курса алгебры, которые могут быть рассмотрены в старших классах. Будем рассматривать многочлены от двух переменных x и y.

Рассмотрим степенную сумму

$$S_k = x^k + y^k, k = 1,2,...$$

Выражение этой суммы через основные симметрические многочлены $\sigma_1 = x + y$ и $\sigma_2 = xy$ находится из рекуррентной формулы

$$S_k = \sigma_1 S_{k-1} - \sigma_2 S_{k-2} \qquad (1)$$

Выражения для S_1 и S_2 находятся непосредственно:

$S_1 = x + y = \sigma_1$,

$S_2 = x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = \sigma_1^2 - 2\sigma_2$.

Зная S_1 и S_2, находим S_3 по формуле (1), затем S_4 и т.д.

В таблице 1 приведены выражения степенных сумм от переменных x и y через $\sigma_1 = x + y$ и $\sigma_2 = xy$.

Таблица 1 – Выражения степенных сумм от двух переменных через основные симметрические многочлены

$S_1 = x + y = \sigma_1$
$S_2 = x^2 + y^2 = \sigma_1^2 - 2\sigma_2$
$S_3 = x^3 + y^3 = \sigma_1^3 - 3\sigma_1\sigma_2$
$S_4 = x^4 + y^4 = \sigma_1^4 - 4\sigma_1^2\sigma_2 + 2\sigma_2^2$
$S_5 = x^5 + y^5 = \sigma_1^5 - 5\sigma_1^3\sigma_2 + 5\sigma_1\sigma_2^2$
………………………………………………………

1. Решение систем алгебраических уравнений

При решении систем алгебраических уравнений в школе, как правило, используется универсальный метод исключения переменных. Однако решение систем уравнений высших степеней этим методом иногда приводит к уравнениям 4-й и более степени, что само по себе является непростой задачей.

Метод, основанный на свойствах симметрических многочленов, не являясь универсальным при решении систем, при выполнении определенных условий приводит к решению уравнений, степени которых ниже исходных. Данный метод основан на упрощении системы уравнений посредством введения новых неизвестных. Это оказывается возможным в том случае, когда заданная система симметрична, то есть имеет вид

$$\begin{cases} P(x, y) = 0, \\ Q(x, y) = 0 \end{cases}$$

где $P(x, y)$ и $Q(x, y)$ − симметрические многочлены от x и y [2, с.90].

Рассмотрим систему уравнений

$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 35, \\ x + y = 5, \end{cases}$$

Так как обе части уравнений симметрично зависят от x и y, перейдем к новым переменным $\sigma_1 = x + y$ и $\sigma_2 = xy$. Используя таблицу степенных сумм, получим новую систему

$$\begin{cases}\sigma_1^3-3\sigma_1\sigma_2=35,\\ \sigma_1=5,\end{cases}$$

решение которой $\sigma_1=5,\sigma_2=6$.

Таким образом, для переменных x и y получим систему $\begin{cases}x+y=5,\\ xy=6,\end{cases}$

имеющую два решения: $\begin{cases}x=2,\\ y=3\end{cases}$ и $\begin{cases}x=3,\\ y=2\end{cases}$.

Ответ: $\{(2;3),(3;2)\}$.

2. Решение систем, содержащих иррациональные уравнения

$$\begin{cases}\sqrt[3]{x}-y=1,\\ x-y^3=7\end{cases}$$

Введем вспомогательные переменные $z=\sqrt[3]{x},u=-y$ и воспользуемся рассмотренной выше схемой:

$$\begin{cases}z+u=1,\\ z^3+u^3=7\end{cases}.$$

Пусть $\sigma_1=z+u$ и $\sigma_2=zu$.

Тогда

$$\begin{cases}\sigma_1=1,\\ \sigma_1^3-3\sigma_1\sigma_2=7\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}\sigma_1=1,\\ \sigma_2=-2\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}z+u=1,\\ zu=-2\end{cases}\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}\begin{cases}z=2,\\ u=-1\end{cases}\\ \begin{cases}z=-1,\\ u=2\end{cases}\end{array}\right.\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}\begin{cases}x=z^3=8,\\ y=-u=1\end{cases}\\ \begin{cases}x=z^3=-1,\\ y=-u=-2\end{cases}\end{array}\right.$$

Ответ: $\{(8;1),(-1;-2)\}$.

3. Решение иррациональных уравнений

$$\sqrt[4]{97-x}+\sqrt[4]{x}=5$$

Введем вспомогательные переменные $y=\sqrt[4]{97-x},z=\sqrt[4]{x}$.

После этого уравнение сведется к симметрической системе:

$$\begin{cases}y+z=5,\\ y^4+z^4=97\end{cases}.$$

Получили случай, рассмотренный в примере 1.

Вводим $\sigma_1=y+z$ и $\sigma_2=yz$, по таблице степенных сумм находим S_4.

Система принимает вид:

$$\begin{cases}\sigma_1 = 5,\\ \sigma_1^4 - 4\sigma_1^2\sigma_2 + 2\sigma_2^2 = 97\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}\sigma_1 = 1,\\ 625 - 100\sigma_2 + 2\sigma_2^2 = 97\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}\sigma_1 = 5,\\ \sigma_2^2 - 50\sigma_2 + 264 = 0\end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases}\sigma_1 = 5,\\ \sigma_2 = 25 \pm 19\end{cases} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases}\sigma_1 = 5,\\ \sigma_2 = 6\end{cases}\\ \begin{cases}\sigma_1 = 5,\\ \sigma_2 = 44\end{cases}\end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases}y + z = 5,\\ yz = 6\end{cases}\\ \begin{cases}y + z = 5,\\ yz = 44\end{cases}\end{array}\right.$$

1-я система имеет решения: $\begin{cases}y = 2,\\ z = 3\end{cases}$ и $\begin{cases}y = 3,\\ z = 2\end{cases}$ и, поскольку, $x = z^4$, то $x = 81$ и $x = 16$.

2-я система имеет только мнимые решения, которые при решении иррациональных уравнений не учитываются.

Ответ: $\{81,16\}$.

Таким образом, при изучении основных положений теории симметрических многочленов в вузе, нами были выявлены приёмы нестандартного решения уравнений и систем уравнений школьного курса алгебры, которые могут быть использованы на уроках математики в профильных классах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. – М.: Просвещение. − 1980. – 175с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 кл. – 3-е изд., перераб. – М.: Мнемозина. – 2008. – 256 с.
3. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. – СПб.: Изд-во «Лань». – 2007. – 416с.

ЗАКОНЫ ФИЗИКИ В ТЕХНИКЕ ПЛАВАНИЯ

А.М. Бойченко
Академия ФСО России
И.Е. Корогодин
Академия ФСО России
e-mail: *ekorogodin@yandex.ru*

Активное привлечение молодежи к занятиям спорта и здоровому образу жизни является приоритетной задачей государства. В 2014 году Указом Президента РФ был возрожден физкультурно-спортивный комплекс "Готов к труду и обороне" (ГТО), в основу которого, среди прочих, были внесены испытания по плаванию. "Здоровой образ жизни лежит в основе решения многих проблем и здоровья нации, у людей должна быть мода на занятие физкультурой и спортом", – считает президент России Владимир Путин.

Плавание, как жизненно необходимый навык, активно формируется на всех этапах физического воспитания молодежи. Систематические занятия этим видом спорта ведут к улучшению работы органов дыхания и кровообращения, укреплению тонуса мышц, а также повышению общего состояния здоровья.

Как подтверждают историки умение плавать известно человечеству с древнейших времен. Знаменитые римские полководцы Гней Помпей, Юлий Цезарь, Марк Антоний и особенно Кассий Лонги были отличными пловцами и обучали этому искусству своих легионеров. Умение плавать стало необходимым не только в военном деле, но и в повседневной жизни (поиск пищи, спасение утопающих, пр.). Впервые состязания пловцов прошли в Венеции в 1515 г. Первая любительская школа по плаванию "Ассоциация любителей спортивного плавания Англии" начала действовать в 1869 году в Англии.

В России обучение плаванию было введено с XVII века. Военное наставление "Научение, как солдатам оружием владети" содержало указания по его организации. При Петре I плавание стало одной из учебных дисциплин в Морском корпусе. Позднее основоположник военной теории Александр Васильевич Суворов, обучая солдат переплавляться через водную преграду, уделял большое внимание этому умению.

Идея о необходимости массового обучения плаванию была подтверждена опытом Мировых войн. Именно на водных рубежах происходили наиболее важные сражения. Массовое форсирование войсками многоводных рек (Одер, Днепр, Волга, Буг, Дон, Неман, Дунай, Висла и др.) является образцовым примером военной стратегии. Успешному проведению этих боевых операций и спасению жизни солдат послужило умение плавать и держаться на воде в обмундировании и с оружием.

В настоящее время в подготовке кадров для силовых структур плавание, как важное звено системы физического воспитания, занимает достойное место. Для достижения высоких результатов в системе военного образования продолжается поиск идей по совершенствованию методик работы с пловцами-спортсменами. Возникает потребность привлечения к работе с военнослужащими тренеров, способных применять современные достижения науки. Поэтому при обучении представителей тренерского состава следует обратить внимание на их естественнонаучную подготовку, в частности по физике.

Для точного понимания основ плавания необходимо знать физические закономерности, которые проявляются у объекта, погруженного в воду. Важными физическими свойствами, влияющими на плавучесть, выступают плотность, вязкость и текучесть воды.

Плотность – это физическая величина, равная массе вещества, которая приходится на единицу объема тела, т.е.

$$\rho = \frac{m}{V},$$

где m – масса вещества, [кг];
V – объем, занимаемый данной массой вещества, [м^3].

Согласно закону Архимеда, на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила F_{A}, равная весу объема жидкости, вытесненной телом (рисунок 1).

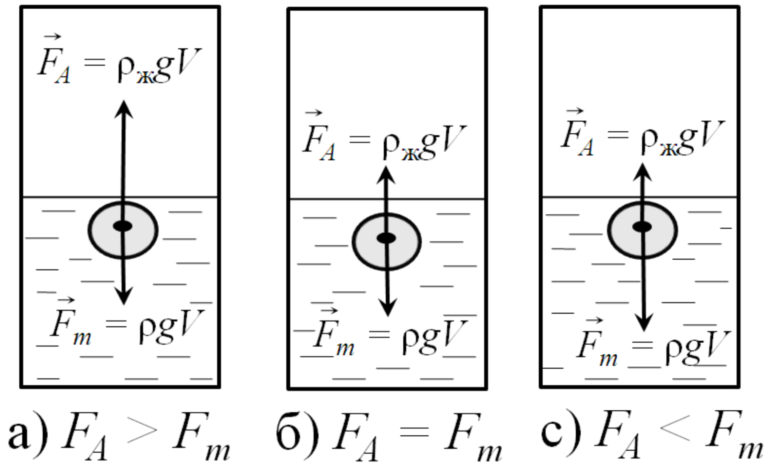


Рисунок 1 – Условие плавание тел.
а) тело всплывает; б) тело плавает; в) тело тонет

Плотность тела человека ($\rho_ч = 1036$ кг/м^3) примерно равна плотности воды ($\rho_в = 1000$ кг/м^3), что обеспечивает возможность человеку держаться на воде и не тонуть. В процессе дыхания плотность тела пловца изменяется (при вдохе – $\rho_ч = 976$ кг/м^3, при выдохе – $\rho_ч = 1038$ кг/м^3). Поэтому на вдохе легче держаться на поверхности воды, а при выдохе нырять и погружаться.

Решающее значение при плавании имеет равновесие. При статическом плавании, когда тело человека находится в покое на поверхности воды (фигура "поплавок", "звездочка", пр.), важно, чтобы центры давления (точка приложения силы Архимеда) и тяжести (точка приложения силы тяжести) были на одной вертикали (рисунок 2, а).

Устойчивое статическое равновесие выполняется в случае, когда центр давления расположен выше центра тяжести. В случае нарушения равновесия возникает вращающий момент пары сил, который вернет тело в исходное положение (рисунок 2, б).

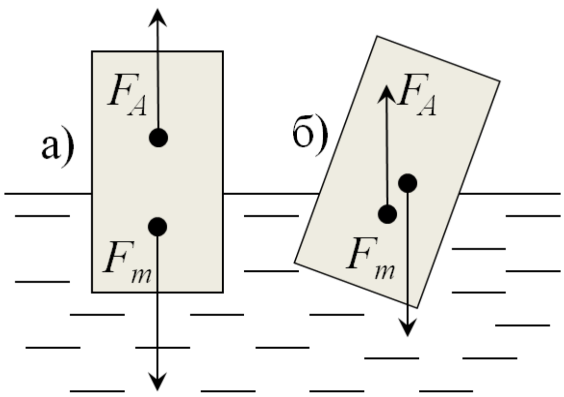


Рисунок 2 – Условие статического плавания.
а) устойчивое равновесие; б) неустойчивое равновесие

Неоднородность строения человеческого тела объясняет тот факт, что при горизонтальном положении тела пловца оба центра могут находиться на одной горизонтальной прямой на расстоянии нескольких сантиметров друг от друга (рисунок 3). Это вызывает вращение тела вокруг поперечной оси, которое сопровождается опусканием ног.

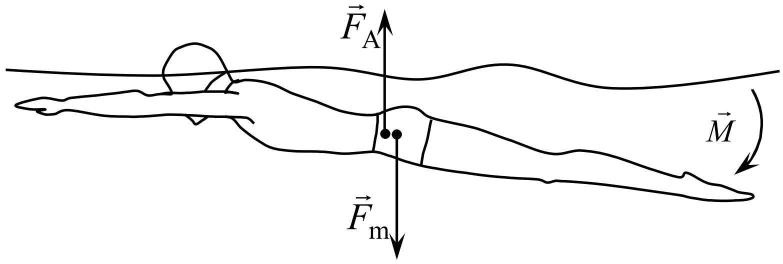


Рисунок 3 – Горизонтальное положение тела пловца

Если в горизонтальном положении центр давления пловца, лежащего в воде лицом вниз, оказывается ниже центра тяжести, то будет иметь место его вращение вокруг поперечной оси, которое приведет к развороту лицом вверх. Следует помнить, что равновесие связано с индивидуальными анатомическими особенностями человека.

Плавание с помощью двигательных движений называют динамическим. Взаимодействие тела с водой зависит от скорости движения пловца. В этом случае на него начинают действовать сила тяги F, направленная по ходу движения, и противоположна ей сила сопротивления воды R (сила внутреннего трения). Свойство жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной ее части относительно другой называют вязкостью, которая уменьшается при повышении температуры.

Если пловец движется под углом к потоку, то согласно правилу параллелограмма сила сопротивления воды $\vec{R}$ может быть разложена на горизонтальную $\vec{R}_x$ и вертикальную $\vec{R}_y$ составляющие. Сила $\vec{R}_x$, направленная параллельно встречному обтекающему потоку, носит название сила лобового сопротивления. Силу $\vec{R}_y$, действующая перпендикулярно вверх по отношению к направлению потока, называют подъемной силой (рисунок 4).

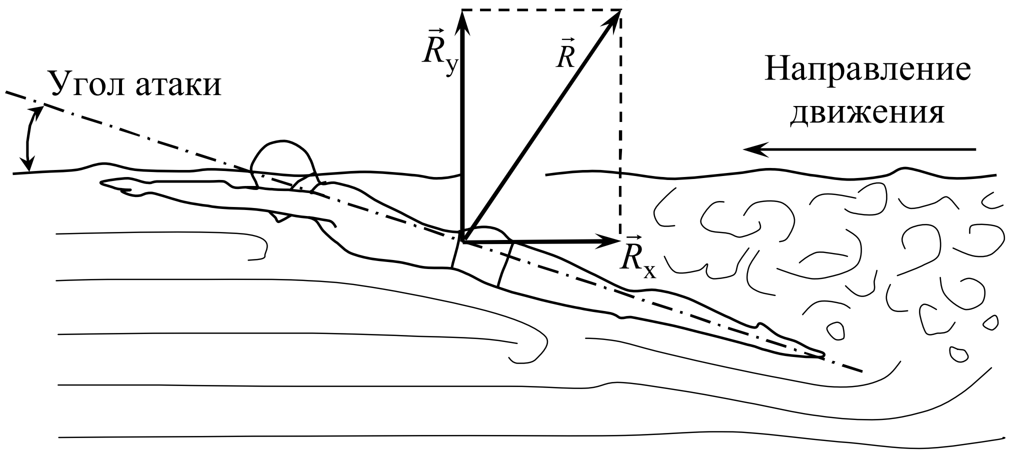


Рисунок 4 – Динамическое плавание

Углом атаки принято называть угол между продольной осью тела и направлением движения пловца. Продольной осью называют линию, которая соединяет среднюю точку сечения грудной клетки и тазовой частью туловища.

Значение угла атаки зависит от стиля плавания. Для брасса он достигает величины до 13–14 градусов, для баттерфляя – до 25–30 градусов, а для кроля – до 2–6 градусов. Для уменьшения силы сопротивления угол атаки рекомендуется уменьшать.

Исходя из анализа действия сил на тело, погруженное в воду, можно сделать вывод, что основная работа мышц пловца расходуется не на удержание тела на поверхности воды, а на преодоление силы сопротивления движению. Причем модуль лобового сопротивления, которое возникает на гребущих плоскостях (кисть и предплечье), значительно превышает модуль подъемной силы в таких способах плавания, как кроль на спине и на груди, баттерфляй. А, например, разведение и сведение рук при плавании брасом уравновешивают составляющие силы сопротивления.

Знание законов физики позволяет правильно оценить результаты работы пловца. Анализ физических закономерностей подтверждает вывод о том, что для повышения коэффициента полезного действия целесообразно сделать незначительное рабочее усилие при минимальном сопротивлении. Постижение природы силы сопротивления представляет собой обязательным элементом современной теории плавания. Внимание тренеров должно быть сосредоточено на действиях, понижающих тормозящие силы и увеличивающих скорость пловцов. Таким образом, освоение физических основ техники плавания позволяет достигать более высоких спортивных результатов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Е.Д. Ваккер, магистрант
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *evakker96@mail.ru*

Проводимые в нашей стране изменения в сфере образования, привели к возрастанию роли тестовых технологий. На сегодняшний день, тесты считаются одним из основных инструментов контроля качества образования.

Введение единого государственного экзамена (ЕГЭ) в одиннадцатых классах и новой формы аттестации в девятых классах (ОГЭ), привело к изменения в методике преподавания математики, а именно в осуществлении контроля за уровнем подготовки учащихся.

Отличительная особенность новых форм аттестации заключается в использовании тестовых технологий. ЕГЭ и ОГЭ по математике представляют собой тесты успеваемости, которые можно разделить на два типа: тесты скорости (у учащихся обычно не хватает времени ответить на все вопросы) и тесты мощности (здесь содержаться заведомо трудные задания, непосильные для большинства учащихся). Такой подход позволяет увеличить число вопросов, выносимых на экзамен разнообразить виды заданий, проверяя тем самым более широкий круг знаний и умений учащихся.

Поэтому основная задача учителя математики заключается в необходимости внедрения тестовых форм контроля знаний в учебный процесс.

В методической литературе даются различные определения теста: «Тест – это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, позволяющие объективно и надежно оценить исследуемые качества и свойства на основе использования статистических методов». Тестовые задания можно применять при изучении определенных тем, по всему пройденному материалу в течении четверти, полугодия, учебного года. Рассмотрим типы тестов, представленных на рисунке 1.

Рисунок 1 – Классификация форм тестов

Тесты первого типа могут быть:

а) свободного изложения (ученик формулирует ответ самостоятельно);

б) дополнения (предполагает заполнение пропусков, отмеченных в тесте многоточием, так, чтобы получились верные утверждения или правильные формулировки определений и правил).

Тесты второго типа могут быть:

а) с альтернативным выбором ответа («да» или «нет»);

б) тесты соответствия на установление соответствия между условием и заключением утверждения, между условием задания и его решением;

в) тест с множественным выбором ответа (предполагает выбор ответа из числа предложенных, среди которых есть верный и отказ от выполнения задания).

Остановимся поподробнее на введении тестовых зачетов на уроках геометрии. В геометрии после изучения темы или блока тем, важно проводить зачетные уроки. Структура таких уроков может быть разнообразной. Наиболее оптимально начинать урок зачет с проверки усвоения теоретического материала (проверка знаний формул, определений, понятий и т.д.), после чего можно будет перейти уже и к практике, а именно к решению типовых задач.

Контроль знаний можно осуществить с помощью учебно-методического комплекса А.В. Фаркова «Тесты по геометрии», которые составлены в соответствии с материалом школьного учебника геометрии 7-9 классов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. Такой способ контроля позволяет проверить знания учащихся всего класса в течение одного урока.

Тестовые задания по уровню сложности должны быть разноуровневыми:

Часть I – уровень А – задания рассчитаны на проверку усвоения основных понятий;

Часть II – уровень В – здания, требующие размышления;

Часть III – уровень С – задания, развивающие творческие способности и требующие практическое исполнение приобретённых знаний.

В каждом классе есть темы, которые являются основополагающими и очень важными для успешной сдачи экзамена, например, тема нахождение площади фигур, которая изучается в 8 классе.

Пример теста для 8-го класса по теме «Площади фигур»:

Часть I

A_1. Если одну пару противоположных сторон прямоугольника уменьшить в 4 раза, а другую пару сторон увеличить в 8 раз, то площадь прямоугольника:

а) увеличится в 2 раза; в) увеличится в 4 раза;
б) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза.

A_2. Формула по которой можно найти площадь параллелограмма (буквами a, b – обозначены стороны четырёхугольника, h - высота проведенная к соответствующей стороне; c, d – диагонали четырехугольника), находиться под буквой:

а) $S = \frac{c \cdot d}{2}$; в) $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$;
б) $S = \frac{a \cdot h}{2}$; г) $S = ah$.

A_3. В треугольнике две стороны равны 5 см и 4 см. Данный треугольник будем прямоугольным, если третья сторона будет равна:

а) 3 см; в) $\sqrt{41}$ см;
б) 9 см; г) 3 см или $\sqrt{41}$ см.

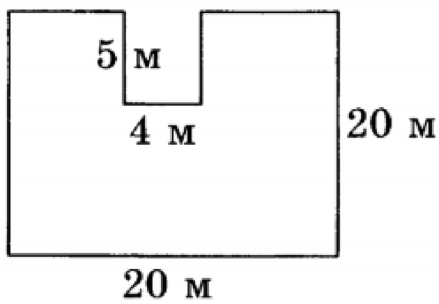
A_4. В треугольниках ABC и XYZ <A = <Y. Тогда отношение площади треугольника ABC к площади треугольника XYZ будет равно:

а) $\frac{AC \cdot BC}{XZ \cdot YZ}$; в) $\frac{AC \cdot AB}{XZ \cdot XY}$;
б) $\frac{AB \cdot BC}{XY \cdot YZ}$; г) $\frac{AB \cdot AC}{XY \cdot YZ}$;

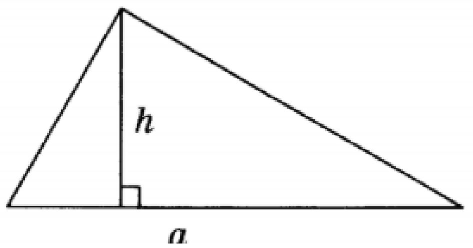
Задания требующие при выполнении от ученика выбора правильного ответа, чаще всего применяют, чтобы проверить, усвоили ли учащиеся математические понятия и запомнили ли необходимы формулы.

Часть II

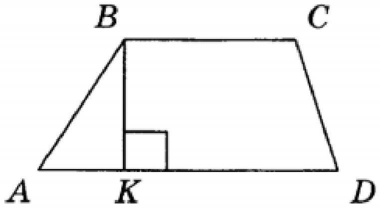
B_1. В магазине в аренду сдается помещение, размеры которого указаны на рисунке. Его площадь равна_____.



B$_2$. $\boldsymbol{S}$ = ____.

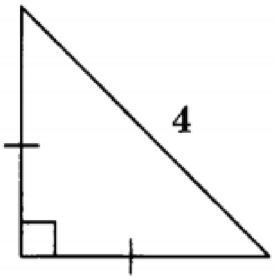


B$_3$. На чертеже ABCD трапеция BC=5 см AD=7 см BK=4 см. Тогда площадь трапеции ABCD будет равна:$\boldsymbol{S}$ = ______________________________.

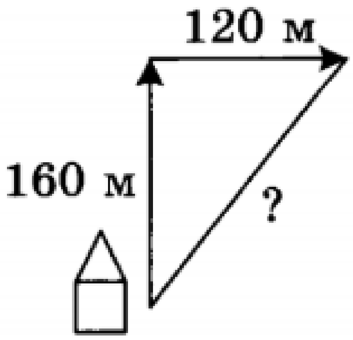


B$_4$. Если сторона равностороннего треугольника равна *a,* то его площадь находится по формуле ________________.

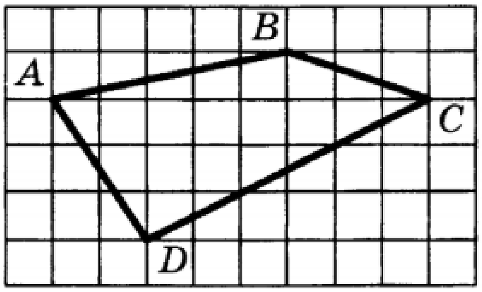
B$_5$. $\boldsymbol{S}$ = ____.



B$_6$.Ученик прошел от дома по направлению на север 160 м. Затем повернул на восток и прошел 120 м. Расстояние, на которое ученик удалился от дома равно ________________.



B$_7$.Учитывая, что площадь маленького квадрата равна 1, на рисунке площадь четырехугольника ABCD будет равна ________________________.



Указание: Разбейте четырехугольник на несколько фигур, площади которых можно найти.

Задания требующие при выполнении от ученика самостоятельного получения ответа, обычно используют, чтобы проверить умеют ли ученики воспроизводить и применять знания в знакомой ситуации, а также для того, чтобы выявить уровень понимания пройденного материала.

C_1. Острый угол P прямоугольной трапеции MNKP равен 30°, большая боковая сторона равна $8\sqrt{3}$ см, а меньшее основание трапеции равно 6 см. Найдите площадь трапеции.

Некоторые характеристики знаний, умений и навыков диагностировать тестированием невозможно, поэтому в учебном процессе важно сочетать различные формы и методы проверки знаний, для того чтобы выявить умеют ли ученики конкретизировать свой ответ примерами, связанно и логически выражать свои мысли, проверить знание формул. На уроках геометрии необходимо проводить контроль знаний с помощью тестов, при этом важно выделять те задания которые наиболее часто встречаются на экзамене – это позволит привлечь внимание учащихся к данному материалу и развеет в них стремление к изучению данного вопроса.

Применение тестовых технологий в процессе обучения помогает развить волевые качества ребенка, позволят психологически подготовить его к сдаче экзамена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. Организаций/ [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. -2-е изд. - М.: Просвещение, 2014.- 383 с.
2. Образовательный портал «Решу ОГЭ»: математика. https://math-ege.sdamgia.ru/?redir=1
3. Фарков А.В. Тесты по геометрии: 7 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7-9»/ А.В. Фарков.- М., 2009.- 126 с.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Е.А. Глазова
МБОУ «Луховицкая средняя общеобразовательная школа №2»
e-mail: *katyshasv@mail.ru*

Развитие общества, его движение вперед – процесс постоянный и длительный, это процесс обновления всех условий и сторон жизни человека. Это процесс, требующий формирования нового человека, способного быстро адаптироваться к новым условиям жизни в новом обществе. Это обусловило необходимость появление в современной школе ФГОС нового поколения.

Согласно приказу Министерства образования и науки российской федерации от 6 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645) ФГОС «ориентирован на становление личностных характеристик выпускника ("портрет выпускника школы"), также ФГОС «устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы: личностным, метапредметным, предметным».

Проблемы, которые возникают в международной и внутренней жизни общества, изменения характера трудовых отношений под влиянием изменившихся условий жизни, новые научные открытия – все это непрерывно ставит перед школой и педагогами, а также родителями и обучающимися более сложные задачи.

Социально – экономические процессы, происходящие в нашем обществе, переход к рыночным отношениям в экономике вызывают соответствующие им изменения в функциях общеобразовательной школы, например, введение в школьную программу не только предмета *Экономика*, но и включение экономических задач в курс математики на различных уровнях ее преподавания.

В условиях современных требований к выпускникам средней школы при поступлении в ВУЗы, профилирующие предметы которых связаны с математической наукой, был введен ЕГЭ по математике профильного уровня. А затем данный экзамен был расширен. С 2015 года в него добавлено задание №19, в 2018 году задание № 17 – это экономическая (банковская) задача. Эта задача ориентирована на реальную жизнь (задача из жизни). В ней рассматриваются жизненные ситуации, являющиеся некоторыми текстовыми упрощениями, моделями, которые реально возникают в жизни. Например, такие ситуации как при обращении в банк, выпуске производственной продукции, покупке или продаже ценных бумаг, получение прибыли. Эти сюжеты условно можно разделить на два типа, которые используют непрерывные модели (различные производства, протяженные во времени, объемы продукции) и дискретные модели (проценты, погашения кредитов, прибылях и убытках).

Для того, чтобы успешно решить подобные задачи нужно не только владеть определенным математическим инструментарием, но и уметь строить простейшие математические модели по заданным условиям.

Какие же ошибки могут совершать выпускники при решении данного типа задач? Вот основные из них: вычислительные (арифметические); неверное составление модели; решение методом перебора без основания единственности; прекращение решения на промежуточном шаге, т.е. не решение задачи до конца; решение без вывода формул, что означает неумение строить математические модели.

Симонов А.С. отмечает, что современное российское общество живет в экономизированном мире, а школьная математика (да и другие предметы) на эти особенности опираются. Поэтому необходимо включать прикладные задачи с экономическим содержанием в школьный курс математики. Задачи с экономическим содержание – задачи в области экономики, при решении которых необходимо пользоваться математическим аппаратом.

Научить решению экономических задач не так просто. Необходимо начинать подготовку к восприятию подобных задач несколько раньше. Но подбор задач должен быть системным. Так, например, в 5 классе в качестве устной разминки можно предлагать задачи такого характера: «Папа решил подсчитать в конце месяц, хватит ли денег до следующе зарплаты». Но чтобы дети могли решать такие задачи нужно научить их распределять доходы и расходы семьи.

Также экономические задачи можно изучать в 7 классе. Такие задачи можно использовать при изучении темы «Решение задач с помощью систем уравнений». Так, например: «Фирма состоит из двух подразделений. Общая величина прибыли фирмы в минувшем году составила 15 млн. р. В этом году было запланировано увеличение прибыли первого подразделения на 80%, а второго – на 120%. В результате суммарная прибыль фирмы должна вырасти в 2 раза. Какова величина прибыли каждого из подразделений в текущем году?». Решая данную задачу обозначаем через x прибыль первого подразделения, а через y прибыль второго и получаем систему уравнений.

Задачи с экономическим содержанием являются практическими задачами. А их решение, бесспорно, способствует более качественному усвоению содержания курса математики средней школы, позволяет осуществлять перенос полученных знаний и умений в экономику.

Возможные примеры задач для подготовки обучающихся к успешному решению экономических задач на ЕГЭ:

-линейная функция, линейные уравнения и неравенства: «Издержки производства на 400 единиц продукции составляют 2000 рублей, а на 4000 единиц –16400 рублей. Найти издержки на производство 800; 1000; 3000 единиц продукции, считая, функция издержек линейная.»;

- системы линейных уравнений с двумя неизвестными: «Токарь и его ученик за смену изготовили 80 деталей. Применив новый резец своей конструкции, токарь повысил сменную производительность труда на 20%, а его ученик на 10%, поэтому за смену они изготовили 91 деталь. Найти сменную производительность труда токаря и его ученика до и после применения нового резца.»;

- квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям : «После двукратного повышения цен на одинаковое число процентов цена 1 м ткани увеличилась с 1620рублей до 2000. На сколько процентов каждый раз повышалась цена 1 м ткани? На сколько процентов повысилась цена 1 м ткани за всё это время?»;

- прогрессии: «Группа школьников решила перечислить детскому дому, расположенному в селе 50000 рублей, которые заработает во время летних каникул, выполняя задания администрации сельского поселения по благоустройству села. За первый день ребята заработали 9000 рублей, а в каждый следующий день зарабатывали на 500 рублей больше, чем в предыдущий. За сколько дней ребята заработают нужную сумму?»;

-проценты: «Денежный вклад в банк за год увеличивается на 11%. Вкладчик внес в банк 7000 рублей. В конце первого года он решил увеличить сумму вклада и продлить срок действия договора еще на год, чтобы в конце второго года иметь на счету не менее 10000 рублей. Какую наименьшую сумму необходимо дополнительно положить на счет по окончании первого года, чтобы при той же процентной ставке (11%) реализовать этот план? (Ответ округлите до целых)».

Подводя итог, можно сказать, что использование задач с экономическом содержанием на уроках и внеклассной работе по математике создает условия для: 1) формирования у обучающихся представлений об экономике; 2) формирование у обучающихся знаний экономических терминов, часто употребляемых в задачах; 3) ознакомления обучающихся с применением некоторых математических методов в экономике; 4) позволяет обучающимся в дальнейшем успешно адаптироваться в современных социально-экономических условиях, что закреплено ФГОС.

Поэтому современный учитель должен дополнить содержание учебного материала по математике задачами прикладного характера. Ведь решение таких задач показывает практическое применение математического аппарата, изучаемого в школе, и тем самым пробуждает интерес у учащихся к изучению предмета. Математика становится “нужной” ученику.

Таким образом, выявляется необходимость внести дополнения в курс школьной математики: добавить экономическую составляющую школьного курса математики. Под экономической составляющей школьного курса математики подразумевается совокупность простейших экономических понятий, их свойства и специально подобранный набор задач, имеющих реальное экономическое содержание, которые решаются на основании математических знаний обучающихся разных уровней образования, начиная с 5 и до 11 классов, что сможет обеспечить непрерывную экономическую линию в математике общеобразовательной школы.

Но, к сожалению, при решении этого вопроса в затрудненном положении оказываются не только ученики, но и педагоги. Для того чтобы учить школьников в процессе изучения математики еще и элементам экономики, необходимо, чтобы к этой работе был готов учитель математики. Сегодня он к этой работе не всегда готов. А это значит, что необходимы курсы повышения квалификации для учителей, методические разработки, наборы соответствующих задач, внесение изменений в уже существующие стандарты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации. Приказ от 6 октября 2009 г. № 413 Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645).
2. Абчук В.А. Экономико-математические методы: Элементарная математика и логика. Методы исследования операций, СПб.: Союз, 1999.
3. Симонов А.С. Экономика на уроках математики, М.: Школа-Пресс, 1999.
4. Хужаниёзова Гуллола Сатимбаевна, Умирзоков Жаъсур Артикбой угли Рубрика: Педагогика Опубликовано в Молодой учёный №10 (114) май-2 2016 г. Дата публикации: 20.05.2016
5. Хужаниёзова Г. С., Умирзоков Ж. А. Экономические задачи на уроках математики // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 1314-1317. — URL https://moluch.ru/archive/114/30306/ (дата обращения: 14.10.2018).

УДК 377

СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИИ «МАСТЕР ПО ОБРАБОТКЕ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ» В КОЛЛЕДЖЕ

И.С. Гомбоева, к.пед.н.
ГПОУ «Приаргунский государственный колледж»,
e-mail: *gomboevai@mail.ru*

Статья содержит материалы, касающиеся специфики обучения профессии «Мастер по обработке цифровой информации» в колледже. Проведен анализ ФГОС по профессии, логики построения образовательного процесса колледжа, содержания контекстного обучения, на основе которого выявлена взаимосвязь между всеми указанными компонентами. Приводятся примеры разнообразных форм деятельности обучающихся, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций, практического опыта, умений, знаний.

Ключевые слова: контекстное обучение, мастер по обработке цифровой информации, обучающие модели, профессиональная деятельность.

Профессия среднего профессионального образования «Мастер по обработке цифровой информации» относится к сфере подготовки квалифицированных рабочих и служащих с присвоением квалификации «Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин».

Согласно ФГОС обучение по данной профессии осуществляется как на базе среднего общего образования (срок обучения – 10 месяцев), так и на базе основного общего образования (срок обучения – 2 года 10 месяцев).

Освоение профессии предполагает изучение общеобразовательных (в случае обучения по программе на базе основного общего образования) и общепрофессиональных дисциплин, а также профессиональных модулей.

В состав общепрофессиональных дисциплин входят: основы информационных технологий, основы электротехники, основы электроники и цифровой схемотехники, охрана труда и техника безопасности, экономика организации, безопасность жизнедеятельности.

Профессиональные модули состоят из теоретического блока – междисциплинарного курса и практической части – учебной практики (производственного обучения) и производственной практики. Именно в рамках профессионального модуля осуществляется подготовка к каждому виду профессиональной деятельности, которые зафиксированы в стандарте. По профессии «Мастер по обработке цифровой информации» таких модулей два: 1) ввод и обработка цифровой информации; 2) хранение, передача и публикация цифровой информации.

Областью профессиональной деятельности выпускников являются ввод, хранение, обработка, передача и публикация цифровой информации, в том числе звука, изображений, видео и мультимедиа на персональном компьютере, а также в локальных и глобальных компьютерных сетях.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся по данной профессии включают: аппаратное и программное обеспечение персональных компьютеров и серверов; периферийное оборудование; источники аудиовизуальной информации; звуко,- видеозаписывающее и воспроизводящее мультимедийное оборудование; информационные ресурсы локальных и глобальных компьютерных сетей.

Требования к результатам освоения программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих зафиксированы в виде общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также в виде знаний, умений и практического опыта. [5]

По завершении изучения каждого модуля, обучающиеся сдают квалификационный экзамен. Аттестационная комиссия формируется из преподавателей, ведущих междисциплинарные курсы данного профессионального модуля и мастеров производственного обучения, ведущих учебную практику, а также представителей работодателей.

К квалификационному экзамену допускаются обучающиеся, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по междисциплинарным курсам и учебной и производственной практикам в рамках модуля. Как правило, квалификационный экзамен проводится в виде выполнения комплексного практического задания или практических заданий по группе компетенций, а также усвоенным практическому опыту, умениям, знаниям. Например, в качестве комплексного задания по профессиональному модулю ПМ.01 Ввод и обработка цифровой информации можно предложить задание типа:

1. Создание многостраничного текстового документа на определенную тему с использованием различных приемов редактирования и форматирования.

2. Создание фотоколлажа на предложенную тему средствами растрового графического редактора.

3. Сохранение графического файла в одном из предложенных форматов и его вставка в текстовый документ.

Итоговая аттестация предполагает защиту выпускной квалификационной работы в форме письменной экзаменационной работы.

В ходе изучения междисциплинарных курсов учебным планом предусмотрено проведение аудиторных занятий (теоретических и лабораторно-практических) и внеаудиторных (самостоятельная работа обучающихся).

Уроки учебной практики (производственного обучения) проводятся непосредственно в учебных кабинетах и лабораториях образовательного учреждения под руководством мастера производственного обучения. Производственную практику обучающиеся проходят на предприятиях и в организациях разных форм собственности.

Таким образом, можно увидеть, что в ходе учебного процесса осуществляется постепенное «погружение» обучающегося в будущую профессиональную деятельность. В этой связи возникает вопрос, касающийся выбора методов и технологий обучения, адекватных, во-первых, требованиям ФГОС, а во-вторых, логике построения учебного процесса колледжа.

Здесь можно привести примеры различных педагогических технологий и методов обучения: технология модульного обучения, деловые игры, эвристические методы обучения и др. [6] Остановимся на технологии контекстного обучения, в которой выделяются три основные формы деятельности обучающихся и множество промежуточных, переходных от одной формы к другой.

К базовым формам контекстного обучения относятся: непосредственно учебная деятельность; квазипрофессиональная деятельность, моделирующая в аудиторных условиях динамику и содержание производства, а также учебно-профессиональная деятельность. Каждый вид деятельности, в который включаются обучающиеся, реализуется в рамках конкретной обучающей модели: семиотической, имитационной и социальной.

В условиях семиотической модели обучающиеся работают с текстовыми материалами, зафиксированными в различных формах. Это могут быть как устные, так и письменные тексты, представленные в виде лекций, учебников, рабочих тетрадей, инструкционных карт, учебных задач и заданий, материалов сети Интернет и др. Усвоение теоретической информации по профессии каждым обучающимся происходит индивидуально с учетом уровня его интеллектуального развития, ценностно-смысловых предпочтений.

Элементы данной модели обучения могут использоваться на занятиях междисциплинарных курсов, а также на уроках производственного обучения при проведении вводного, текущего и заключительного инструктажей. В рамках рассматриваемой модели обучения проводятся различные типы лекций (лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция пресс-конференция, лекция вдвоем и др.), осуществляется конспектирование текстовых материалов, составление логико-графических схем, заполнение таблиц, формулирование ответов на вопросы и др. [1]

В имитационной обучающей модели происходит моделирование ситуации будущей профессиональной деятельности. В отличии от первой модели, учебные задания предполагают выход обучающегося за рамки знаковой информации. В ходе решения конкретных профессиональных задач происходит осмысление освоенных теоретических знаний, формирование умений, приобретение практического опыта деятельности. Выполнение обучающимися предметных действий осуществляется в контексте будущей профессиональной деятельности.

Реализация данной обучающей модели возможна на уроках учебной практики, лабораторно-практических занятиях междисциплинарного курса при непосредственной работе за компьютером. В качестве форм и видов учебных занятий целесообразно использовать спецсеминары (семинары-исследования, семинары-дискуссии), лабораторные работы, практикумы, проводить анализ профессиональных ситуаций и др.

Семинары-дискуссии представляют публичное обсуждение какого-либо вопроса или проблемы. Существуют различные варианты проведения дискуссий («Круги», «Снежный ком», «Идейная карусель» и др.), которые достаточно подробно описаны в методической литературе. [3, 4]

Анализ профессиональных ситуаций наиболее эффективен при совместном решении проблемы. В качестве примеров профессиональных ситуаций можно привести следующие:

1) Компьютер заражен вирусом. Ваши действия.
2) На компьютер необходимо установить периферийное устройство (принтер, сканер). Ваши действия.
3) Необходимо ограничить доступ детей к отдельным ресурсам глобальной сети. Ваши действия.

Выполнение практического задания предполагает проявление максимальной самостоятельности с использованием средств письменного инструктирования. К таким средствам относятся инструкционные карты, инструкционно-технологические и технологические карты, учебные алгоритмы. Главное их отличие от обычной технологической документации – в наличии инструкционных указаний, позволяющих обучающимся без вмешательства мастера производственного обучения самим контролировать правильность своих действий. [2]

В инструкционных картах описывается содержание и последовательность выполнения действий, указания по выполнению действий, указания по самоконтролю. Целесообразно в инструкционные карты включать графические материалы: рисунки, схемы, фотографии выполняемых действий, скриншоты программ.

Третья обучающая модель – социальная, предполагает совместное решение проблемной ситуации профессиональной деятельности, что способствует формированию не только предметной, но и социальной компетентности будущего специалиста. Эта модель может реализовываться не только в учебном, учебно-производственном процессах внутри колледжа, но также и при прохождении обучающимися производственной практики.

Умение работать в коллективе, включаться в совместную деятельность по достижению конкретного результата – важные характеристики современного специалиста любой сферы. Одной из базовых форм контекстного обучения по развитию социальных навыков обучающихся являются деловые игры, в которых задается как предметный, так и социальный контекст реальной профессиональной деятельности. Предметный контекст включает условия и пространственно-временную динамику производственного процесса, социальный – отражает отношения людей с распределением ролей согласно штатному расписанию, должностные инструкции, обязанности и права специалистов, сценарий взаимодействия участников [1].

Примером деловой игры по профессии «Мастер по обработке цифровой информации» может быть организация виртуальной компьютерной фирмы. Учебная группа делится на команды, каждая из которых представляет фирму по продаже компьютерной и оргтехники. В каждой фирме создается организационная структура, в соответствии с которой происходит назначение на должности (распределение ролей): руководитель фирмы, отдел маркетинга и рекламы, отдел продаж. Каждое подразделение выполняет определенную функцию и по итогам своей деятельности готовит отчет в электронном виде. Руководитель – текстовый документ с описанием структуры фирмы, должностных инструкций, ведомость начисления заработной платы в виде электронной таблицы, базу данных сотрудников и др. Отдел маркетинга и рекламы – рекламные брошюры, буклеты, эмблемы, выполненные средствами графических редакторов, видеопрезентации, web-сайт. Сотрудники отдела продаж с использованием сети Интернет, журналов изучают новинки компьютерной техники и оборудования, подбирая ассортимент товаров; создают базу данных товаров; готовят описание технических характеристик каждого вида оборудования и др.

В качестве одной из формы обучения в социальной модели выступает подготовка и защита письменной экзаменационной работы, состоящей из теоретической и практической части. Перед выпускниками ставится задача – создание средствами информационных технологий конкретного информационного продукта. Практическая часть выполняется с использованием средств вычислительной техники. В теоретической части приводится описание используемых технических и программных средств, этапы разработки информационного продукта. Целесообразно, чтобы темы итоговых работ носили практико-ориентированный характер и в будущем могли быть использованы в деятельности образовательного учреждения. Это могут быть профориентационные материалы – видеофильмы, буклеты или плакаты; базы данных студентов, работников, книг библиотеки; методические материалы для преподавателей – сборники контрольных, практических работ, справочников, тестов по предмету, выполненные в виде печатных брошюр, электронных учебников; обучающие видеоуроки; презентации по учебной и внеучебной работе; web-сайты и многое другое.

Таким образом, специфика обучения профессии «Мастер по обработке цифровой информации» в колледже заключается в моделировании в учебном и учебно-производственном процессах будущей профессиональной деятельности. Причем, реализация обучающих моделей контекстного обучения осуществляется параллельно с учетом требований ФГОС и логики построения образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкий А.А. Педагогические технологии контекстного обучения: Научно-методическое пособие. – М.: РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, 2010. – 55 с.
2. Кругликов Г.И. Настольная книга мастера профессионального обучения: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 272 с.
3. Методический ларец: Практическое руководство по активным методам в образовании взрослых / Авт.-сост. С.В. Корнилов, Л.Э. Корнилова. – Петрозаводск, 2002. – 430 с.
4. Панина Т.С, Вавилова Л.Н. Современные способы активизации обучения. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 09.01.03 «Мастер по обработке цифровой информации» // СПС КонсультантПлюс
6. Федотова Г.А., Игнатьева Е.Ю. Технологии профессионального образования: Учеб. пособие / Авт.-сост. Г.А. Федорова, Е.Ю. Игнатьева; Федеральное агентство по образованию, Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2006. – 142 с.

О СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ

О.Ю. Данилова, к.ф.-м.н., доц.
ФГКОУ ВО «Воронежский институт МВД России»
e-mail: *danilova_olga@hotmail.com*
С.А. Телкова, к.пед.н., доц.
ФГКОУ ВО «Воронежский институт МВД России»
e-mail: *tsa76@inbox.ru*

В статье рассматриваются вопросы организации научно-исследовательской деятельности курсантов младших курсов на основе изучения их мнения путем анкетирования. Приведены основные формы научно–исследовательской деятельности, применяемые в вузе.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, олимпиада, научный кружок.

1. Введение

В ФГОС ВО для выпускников, освоивших программу специалитета по техническим специальностям образовательных организаций МВД России одним из видов профессиональной деятельности является научно-исследовательская деятельность (НИД). Под системой научно-исследовательской деятельности курсантов будем понимать совокупность мероприятий, направленных на освоение в процессе обучения по учебным планам и сверх них методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие способностей к научному и техническому творчеству, самостоятельности и инициативы [1], что для кафедр математического профиля также связано с овладением курсантами умениями построения математических моделей объектов и процессов, выбора метода их исследования и разработки алгоритма его реализации. Будущие специалисты органов внутренних дел должны обладать логическим мышлением, уметь обобщать, анализировать и систематизировать информацию, ставить исследовательские задачи и выбирать пути их решения, используя принципы научного познания [2].

2. Основная часть

Как правило, научно-исследовательской деятельностью курсанты начинают заниматься только на последних курсах обучения, готовясь к написанию курсовой или выпускной квалификационной работы. Для оценки степени значимости НИД для обучающихся на младших курсах радиотехнического факультета ВИ МВД России, нами было проведено анкетирование среди 80 первокурсников и 72 второкурсников. На вопрос: «Имеете ли Вы представление о научно-исследовательской работе?» только 15% первокурсников и 34% второкурсников дали положительный ответ. После вводного занятия по проблемам организации и содержания научно-исследовательской работы на вопрос:

«Имеете ли Вы желание принимать участие в научно-исследовательской деятельности?» 24% первокурсников и 32% второкурсников ответили утвердительно. В связи с этим перед кафедрой математики и моделирования систем ВИ МВД России, на которой обучающимся младших курсов преподаются математические дисциплины базовой части, стоит задача по их активному вовлечению в научно-исследовательскую деятельность, чтобы в дальнейшем она была полноценной и результативной.

Организация профессорско-преподавательским составом НИД курсантов первого-второго курсов и освоение ими этой деятельности основывается на:

– достаточно общих представлениях и умениях НИД, полученных в школе;
– представлении курсанта как субъекта деятельности;
– сопроводительной роли преподавателя в данном процессе;
– формировании мотивации у обучающихся;
– последовательности выбранных действий согласно целям каждого этапа деятельности;
– овладении всеми компонентами НИД как объединением реализующих ее действий;
– применении личностно-деятельностного, компетентностного, профессионально-ориентированного подходов;
– задачном обучении НИД путем погружения в профессионально-предметную среду на материале математических дисциплин;
– постепенном усложнении осваиваемых исследовательских действий;
– поэтапной регистрации и оценивании результатов НИД.

Однако привлечение к НИД курсантов на первых курсах обучения связано с определенными сложностями. Это и адаптация к учебному процессу в вузе; и выполнение служебных обязанностей; и распорядок дня согласно регламенту; и непривычные бытовые условия. Поэтому профессорско-преподавательский состав в своей деятельности применяет различные формы научной работы, привлекая к ним курсантов с самого начала обучения в вузе.

Одной из таких форм является участие курсантов в математических олимпиадах различного уровня. Оно мотивирует к обучению; стимулирует самостоятельный творческий подход к решению нестандартных задач, следовательно, происходит постепенный профессиональный рост; является переходной ступенью от учебно-исследовательской деятельности к научно-исследовательской, повышает ответственность курсантов за выполняемую работу, а также престиж образовательного учреждения [2,3]. В процессе подготовки классифицируется, систематизируется, обобщается теоретический материал, применяется анализ и синтез, методы индукции и дедукции, сравнения и сопоставления при решении задач, моделируются практические ситуации.

В своей работе мы опираемся на следующие компоненты в олимпиадном движении: знаниевый (наличие фундаментальных знаний по олимпиадным дисциплинам и их активизация); внутри и межпредметный (при решении олимпиадных задач применяется материал как из разных разделов одной дисциплины, так и смежных дисциплин); самостоятельности (применение знаний, полученных в ходе самостоятельной работы); опережающей сложности (при подготовке выдаются задачи олимпиад разного уровня); непрерывности и преемственности (целенаправленное от курса к курсу, от темы к теме обучение и последующее участие в олимпиадном движении, а также применении полученных знаний в других формах НИД); комплексного анализа (анализируются решения заданий предыдущих олимпиад, выявляются недостатки, а также оригинальные способы решения).

Процесс подготовки и участия в олимпиадах для курсантов длится с декабря по апрель учебного года поэтапно. Первоначально, используя метод проблемного обучения, индивидуальный и дифференцированный подходы на учебных занятиях, учитывая личностные качества, предварительно выявляются обучающиеся, обладающие способностями к творческой деятельности, самостоятельной работе, инновационному мышлению. Они принимают участие в олимпиаде, проводимой кафедрой математики и моделирования систем ВИ МВД России в декабре, по результатам которой отбирается команда для дальнейшей работы. Затем проводится шестнадцатинедельная подготовка по схеме: первые четыре недели по два занятия, каждые следующие четыре недели количество занятий увеличивается на одно. В конце у курсантов накапливается не только банк решенных заданий, но и по каждой теме формируется информационные таблицы с теоретическим материалом.

Благодаря такой подготовке наши курсанты становятся призерами областной олимпиады по математике, Открытой международной студенческой интернет-олимпиады.

3. Заключение

В дальнейшем курсанты становятся членами созданного на кафедре научного кружка «Математическое моделирование систем охраны и безопасности», которые принимают активное участие в конкурсах научно-исследовательских работ различного уровня. Темы исследований связаны со спецификой работы сотрудников органов внутренних дел. Конкурсные работы, занявшие призовые места, рекомендуются на научно-практические конференции более высокого уровня. Члены кружка ежегодно выступают с докладами на Всероссийской научно-практической конференции курсантов, слушателей, студентов, адъюнктов и молодых специалистов «Актуальные вопросы эксплуатации систем охраны и защищенных телекоммуникационных систем», проводимой в нашем вузе. На основе докладов публикуются материалы конференции. Многие выпускники ВИ МВД России, которые входили в состав научного общества курсантов и слушателей, в последующем защитив диссертации, стали научными работниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеева Е.М., Белик Н.П., Тимофеева А.С. Научно-исследовательская работа студентов технических вузов // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12. – С. 462–463.

2. Попов А. И. Олимпиадное движение студентов как форма организации творческой подготовки // Инновационная деятельность. – 2012. – № 1 (19). – С. 89–94.
3. Николаева Е. Н. Особенности организации учебной деятельности одаренных студентов // Информационные технологии в работе с одаренной молодежью: сборник статей / под ред. М. И. Бальзанникова, С. А. Пиявского, В. В. Козлова. – Самара: СГАСУ. – 2015. – С. 170–173.

УДК 372.851

ЭФФЕКТЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ[1]

С.Н. Дворяткина, д.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *sobdvor@yelets.lipetsk.ru*
А.М. Лопухин, лаборант-исследователь
ФГАОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»
e-mail: *ars4044@mail.ru*

В статье актуализируются вопросы интерактивного обучения математике в вузе в контексте глобальной информатизации образования. Целью исследования явилось изучение вопроса эффективности внедрения в образовательный процесс интерактивных технологий обучения математике с применением сетевых ресурсов, облачных технологий, онлайн и офлайн сервисов. Проведен обзор наиболее доступных и широко известных в мировой учебной практике инструментов для интерактивного обучения математике в высшей школе и применяемых в российском образовательном пространстве, таких как MOODLE, Blackboard, CMS, WebCT, Udutu и Dokeo. Выявлены положительные и отрицательные эффекты интерактивного обучения математике с применением сетевых ресурсов, облачных технологий, онлайн и офлайн сервисов.

Ключевые слова: обучение математике, интерактивные технологии, программные платформы, синергетические эффекты.

1. Введение

Сегодня система образования претерпевает глобальные изменения. К наиболее значимым переменам относятся — переход от эксклюзивности, ограниченности форм получения знаний и информации к всеобщей их доступности; от массовости и единообразности методов обучения к персонализации с акцентом на деятельность, сотрудничество; от преобладания формализованных

[1] **Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-18-10304)**

институтов к доминированию разнообразных и равноправных форм взаимодействия всех участников образовательных отношений [10]. В свете последних модернизационных решений интерактивное обучение привлекло повышенное внимание педагогической общественности, и стало предметом широкого спектра экспериментальных исследований. Более того, глобальная информатизация расширила возможности интерактивного обучения посредством обновления функциональности и активизации новых технологических инструментов. Изменилась и сама концепция интерактивного обучения. Сегодня это интерактивно управляемое, непрерывно контролируемое обучение. Если при трационном подходе под *интерактивным обучением* понималась система организации разнообразных педагогических взаимодействий субъектов образовательной ситуации, направленных на обеспечение их само- и взаимоактивной позиции в решении учебно-познавательных, коммуникативно-развивающих и практико-ориентированных задач [3]. То в условиях цифрового образования под *интерактивным обучением* понимают форму организации совместной познавательной деятельности студентов, при которой все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы с обязательным применением разнообразных цифровых технологий. Таким образом, теория активности интегрировалась в электронное обучение, где обучаемые используют интерактивные технологии в качестве инструмента для взаимодействия с реальным миром и достижения своих образовательных целей. Подобная интеграция игровой, обучающей и информационной деятельности стимулирует, прежде всего, мотивационную сферу обучаемых, порождая потребность в новых знаниях через генерирование большого количества идей и способов их реализаций. Этой же позиции придерживаются и многие другие авторы [2; 13; 14; 15]. Поэтому интерактивные технологии способны обогатить высшее образование интерактивными методами и формами обучения, усилить дидактический потенциал образовательной среды.

Следует заметить, что интерактивные методы достаточно широко применяются в школьном обучении и в преподавании профессиональных дисциплин в вузе, связанных с коммуникацией и выработкой решений. Это – экономика (решение бизнес-задач), юриспруденция (деловые игры, имитирующие процесс принятия решений в различных ситуациях юридической практики), менеджмент (решение конкретных производственных задач, способствующих профессиональному становлению управленца), международные отношения и политическая наука (изучения процесса принятия решений, изучения и прогнозирования поведения лиц, принимающих политические решения, а также последствий принятия тех или иных решений). В обучении математическим дисциплинам в высшей школе данная группа методов реализуется частично. Например, крайне мало существует методических рекомендаций по разработке и проведению различных интерактивных форм в обучении математике студентов для всех профилей и направлений (работа в малых группах; обучающие игры (ролевые, деловые, имитационные, игры-катастрофы); социальные проекты и т.д.). Однако учитывая огромный развивающий потенциал математики, а также ее важную роль в формировании широкого спектра компетенций по всем направлениям подготовки, актуальным является исследование возможностей интеактивных методов в обучении математике в высшей школе.

Однако интенсивное развитие и широкое использование ИКТ во всех образовательных секторах не способствовал значимому прогрессу в академической успеваемости обучаемых за последние несколько десятилетий [14]. Например, если принять, что академическая успеваемость операционализируется зарубежными исследователями как средний балл студента за всё время обучения, то, согласно данным отчета, опубликованного Департаментом образования США (2010 г.), средние показатели успеваемости по математике американских 17-летних школьников в 2008 году не значительно отличаются от этих же данных в начале 1970-х годов. Результат настораживает, учитывая, что в указанный временной период в большинстве школ даже не было компьютеров. Согласно оценке российского исследователя В.Л. Иноземцева, качество высшего образования также не соответствует инновационным изменениям. Автор отмечает, что «хорошее образование в России – миф» [4; 9]. Но статистика распределения баллов по ЕГЭ за 2007 и 2018 годов иллюстрирует иные результаты: средний балл по математике с 38,1 существенно вырос до 49,9.

Таким образом, *целью исследования* является изучение вопроса эффективности внедрения в образовательный процесс интерактивных технологий обучения математике с применением сетевых ресурсов, облачных технологий, онлайн и офлайн сервисов.

2. Обзор основных инструментов интерактивного электронного обучения

Проведем краткий обзор наиболее доступных, широко известных в мировой учебной практике инструментов для интерактивного обучения математике в высшей школе и применяемых в российском образовательном пространстве, таких как MOODLE, Blackboard, CMS, WebCT, Udutu и Dokeo [13].

Moodle – это одна из самых популярных сред электронного обучения в мире, которая является эффективным образовательным инструментом как для преподавателя, так и для студентов. Moodle представляет собой модульную объектно-ориентированную динамическую среду обучения, легко устанавливаемую, настраеваемую на многих серверах и работающую на разных платформах. Moodle поддерживает аутентификацию пользователя, обеспечивая все механизмы защиты. С одной стороны данное web-приложение расширяет возможность быстрого доступа к учебно-методическим материалам, стимулирует учащихся на самостоятельные занятия (наличие дополнительных материалов для изучения дисциплины, возможность самоконтроля успеваемости), с другой – на расширение форм обучения и контроля и на усиление обратных связей, формируя при этом информационную компетентность студентов. Система управления обучением имеет возможность автоматизированно контролировать усвоение учебного материала путем дифференцированного выбора вопросов для оценки уровня знаний. Особенностью данного приложения — наличие форума для обсуждения вопросов и решения проблем, возникших в ходе работы, для получения консультации преподавателя. Электронная образовательная среда Moodle оказывает поддержку в проведении занятий в интерактивной форме и в организации работы студентов по подготовке к ним. Так, например, система позволяет реализовать методы проектов и игрового проектирования, совместного обсуждения тем проблемных лекций, проведение миниконференций и т.д. Таким образом, образовательный портал помогает организовать и в полной мере реализовать интерактивное обучение математическим дисциплинам [5].

Система управления контентом (CMS) – это веб-система для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления учебным контентом. Компьютерное приложение ориентировано на управление учебной деятельностью обучаемых посредством эффективного решения сложных задач по сбору в единое целое всех источников знаний и информации, размещению учебной информации, ее редактированию. Следует отметить три сильные стороны веб-системы: управление учебным курсом путем включения онлайн-систем обучения, своевременная связь между преподавателем и обучаемым и конфидициальность. Система CMS отвечает требованиям безопасности, обеспечивая доступ студентов к учебным ресурсам (рабочие программы курсов, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы, видеоролики, презентации, таблицы), к любым действиям и задачам. Возможность диалогового взаимодействия всех участников учебного процесса и свободный доступ к созданным и размещенным базам знаний и информации, позволяет также реализовывать различные интерактивные формы обучения, в том числе удаленный учебно-методический портал преподавателя, созданный на платформе CMS [1].

Blackboard – это приложение для интерактивного преподавания, обучения и обмена знаниями. К преимуществам системы обучения Blackboard можно отнести следующие: 1) увеличение доступности материала; 2) мгновенная обратная связь; 3) различные варианты связи с обучаемыми; 4) отслеживание использования курсов; 5) улучшение навыков обучающихся. С помощью системы обучения Blackboard повышается доступность материалов, так как они могут быть доступны через Интернет. Учащиеся могут получить все свои учебные материалы, включая учебные задания, конспекты лекций, презентации, Интернет гиперссылки, а также аудио / видео приложения. У Blackboard имеются возможность выходить на быструю связь с учащимися через объявления, дискуссии, виртуальный класс, а также электронную почту, что способствует эффективному интерактивному обучению. Blackboard отслеживает использование учебных курсов учащимися, после чего публикует эти результаты в статистической зоне каждого курса. Статистические данные по всем учащимся или в отдельности по каждому в рамках курса доступны для преподавателей. Имеется возможность отслеживания выполнения индивидуальных заданий. Blackboard предоставляет возможность улучшения навыков обучающихся по организации и управлению временем, помогая им эффективно выполнять задания. Подобная организация обеспечивается через возможность подключения функции расписания на каждый учебный модуль. Система обеспечивает учащихся средствами для презентации учебных материалов, что также способствует развитию организационных, коммуникационных навыков в управлении временем. В настоящее время система обучения Blackboard стала доминирующим программным обеспечением для интерактивного обучения [11].

Dokeos 2.0 — платформа построения сайтов дистанционного обучения, которая используется для управления онлайн-курсами. Данное специализированное приложение поддерживает различные формы интерактивного обучения. Преподаватели могут легко создавать, управлять и публиковать свой учебный контент через Интернет.

3. Результаты исследования

Для поддержки интерактивного обучения в ЕГУ им. И.А. Бунина создана электронная информационная образовательная среда (ЭИОС) на базе системы управления Moodle , дистанционный компонент которой реализуется через интерактивные учебные курсы, в том числе и по математике. Сведения на портале позволяют студентам активно включаться в процесс интерактивного обучения математике и показывать высокие образовательные результаты. Для размещения в данной системе авторами был создан банк профессионально-ориентированных задач по математике (направление подготовки «Педагогическое образование», «Прикладная математика», «Психология» и др.), разработано содержание обучающих и деловых игр [6; 7; 8].

Теоретический анализ и практическая реализация технологии интерактивного обучения математике студентов с применением сетевых ресурсов, облачных технологий, онлайн и офлайн сервисов позволили получить следующие результаты:

1. *Положительные эффекты интерактивного обучения математике:*

- преимущественным эффектом обучения на основе интерактивных технологий является ярко выраженная мотивация к изучению математики за счет новизны формы взаимодействия, проблемного и творческого характера деятельности, наличия оперативной обратной связи с преподавателем на протяжении всего процесса обучения;

- развитие когнитивных способностей (внимание, различные формы и виды мышления) и ряда личностных качеств (настойчивость, самоконтроль, самооценка результатов собственной деятельности, ответственность, инициативность и т. д.) за счет принудительной активизации данных познавательных процессов (вынужденная активность) и обеспечения индивидуализации обучения посредством предоставления каждому обучаемому возможности максимального раскрытия своих способностей;

- обнаружение экономического эффекта, достигаемого за счет повышения производительности работы через оперативный доступ к учебному материалу и автоматизированный контроль его усвоения, посредством активизации преимуществ технических средств: быстродействие, индивидуализация, способность хранить любой объем информации, точность, наглядность получаемой информации, возможность проведения занятий в режиме диалога "человек – ПК" и др.;

- выявление социального эффекта, состоящего в совершенствовании коммуникативных умений и навыков межличностного взаимодействия, сотрудничества, способности ориентироваться в непривычной и новой ситуации, а также в формировании лидерских качеств личности;

- выявление технологического эффекта, состоящего в повышения уровня развития ИК-компетенций студентов и преподавателя, необходимого для успешной профессиональной деятельности.

2. *Отрицательные эффекты интерактивного обучения математике:*

- технические проблемы, связанные с совместимостью компьютерных программ или со скоростным режимом доступа к мультимедийным файлам (ключевой элемент интерактивных технологий), для воспроизведения которых требуется дополнительное программное обеспечение, повышенные требования к архитектуре ПК;
- сложная адаптация интерактивных методов к условиям конкретной предметно-профессиональной сферы, в частности, к математике;
- консерватизм преподавательского состава к освоению и использованию информационных технологий.

Заключение

Интерактивное обучение – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Постепенно роль интерактивных образовательных технологий, особенно в электронной среде, актуализируется. Интерактивные технологии, основанные атрибутах синергии, — открытом обучении, немедленной обратной связи, соединении теории и практики, интеграции различных областей знания (математического, информационного, гуманитарного) — обеспечивают значимый рост эффективности деятельности за счет наблюдаемого системного учебного эффекта. Развивающий эффект достигается в контексте функционирования триады: диалог культур – системная поддержка информационными и коммуникационными технологиями – индивидуализация образовательных процессов. Однако результатом исследования стало не абсолютное утверждение эффективности н овых интерактивных технологий, а скорее описание новых инструментов ИКТ для разъяснения интерактивных функций современных систем обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азевич А.И. WORDPRESS как обучающая интерактивная платформа // Вестник РУДН. Серия Информатизация образования. 2013. №3. С. 47-49.
2. Артюхина М.С. Методическая система интерактивног обучения математике в вузе как условие самоактуализации личности студента // Проблемы современного педагогического образования. 2017. №10 (57).С. 36-42.
3. Безродных Т.В. Интерактивные технологии в вузе – технологии формирования социально-педагогической компетентности студента //Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 52(5). С.58-65.

4. Бляхман Л.С., Чернова Е.Г. Образовательная политика в условиях перехода России к инновационной экономике // Экономика образования. 2014. №3. С.62-72.
5. Ваганова О.И., Смирнова Ж.В. Интерактивные технологии в информационной образовательной среде MOODLE// Успехи современной науки и образования. 2017. №4 (2). С. 15-17.
6. Дворяткина С.Н., Лопухин А.М. Практико-ориентированные математические задачи как средство формирования общекультурной и профессиональной компетентности будущих юристов// CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. 2017. № 3 (7). С.77-85.
7. Дворяткина С.Н., Лопухин А.М. Эффективность применения деловых игр в обучении математике студентов-юристов // Современные проблемы физико-математических наук. Материалы III Международной научно-практической конференции, 23-26 ноября 2017 г./ Под общ. ред. Т.Н. Можаровой. – Орел: ОГУ, 2017 . С. 461-468.
8. Дворяткина С.Н., Будякова Т.П. Деловая игра как средство проявления синергии в обучении математике студентов-юристов // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. 2018. № 2 (10). С.90-101.
9. Иноземцев В.Л. Хорошее образование в России – миф // Ведомости 03.10.2011
10. Кондаков А.М. Цифровое образование для цифровой экономики // Тезисы доклада на заседание бюро Отделения философии образования и теоретической педагогики РАО. URL: http://rusacademedu.ru/news/zasedanie-byuro-otdeleniya-filosofii-obrazovaniya-i-teoreticheskoj-pedagogiki-4/
11. Назаров А.И., Сергеева О.В. Опыт использования платформы электронного обучения Blackboard в бакалавриате // Открытое образование. 2014. №5. С. 59-67.
12. Khamparia A., Pandey B. (2018). Impact of Interactive Multimedia in E-Learning Technologies: Role of Multimedia in E-Learning. In book: Enhancing Academic Research With Knowledge Management Principles. Pp. 199-227.
13. Guorui Jiang, Junqiang Lan, Xinhua Zhuang (2001). Distance learning technologies and an interactive multimedia educational system. Proceedings IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. Pp. 405-408. https://doi.org/10.1109/icalt.2001.943958
14. Heng Luo, Jing Lei (2012). Emerging Technologies for Interactive Learning in the ICT Age. Educational Stages and Interactive Learning: From Kindergarten to Workplace Training. Pp. 75-91. https://doi.org/10.4018/978-1-4666-0137-6.ch005
15. Kureychik V. (2017). Modeling of High School Educational Environment Based on Synergetic Approach. Advances in Computer Science Research. Proceedings of the IV International Research Conference "Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine". V. 72 . Pp. 73-79.

УДК 517.1

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ПЧЕЛОВОДСТВА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОФИЛЯ

Е.А. Добрина, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *dobrinaea@mail.ru*

В статье рассматривается опыт использования межпредметных связей математики и сельскохозяйственных наук на примере изучения раздела «Аналитическая геометрия». Показывается, что с помощью привлечения сведений из пчеловодства у студентов сельскохозяйственного профиля можно повысить мотивацию к изучению высшей математики.

Ключевые слова: кривые второго порядка, межпредметные связи математики и пчеловодства.

Опыт преподавательской работы на отделениях нематематических профилей показывает, что студенты-естественники, например, слабо мотивированы к изучению математики. Один из возможных способов преодоления этой проблемы – использование межпредметных связей математики и наук, с которыми в дальнейшем будет связана профессиональная деятельность студентов.

Вопросы использования межпредметных связей в обучении математике не являются новыми. Например, в последние десятилетия прошлого века эти вопросы широко освещались в работах В.Н. Келбакинани, Ю.М. Колягина и др. [5], [6]. Одним из самых традиционных способов реализации межпредметных связей является решение математических задач с прикладным содержанием. Особенно хорошо в отечественной учебной литературе разработана система задач по математическому анализу с физическим и техническим содержанием. Например, в процессе изучения темы производная решаются задачи на отыскание скорости движения и ускорения, скорости распада вещества, силы тока и пр., в процессе изучения интегрального исчисления – задачи на отыскание работы переменной силы, количества электричества, кинетической энергии, координат центра тяжести, средних значений некоторых физических величин, в процессе изучения кратных интегралов – массу и пр. Такие задачи нашли, например, отражение в учебных пособиях И.И. Баврина, В.Л.Матросова и др. [2].

Как подчеркивают С.В. Буфеев, В.С.Буфеев, в настоящее время особенно активно разрабатываются связи математики, математического анализа и экономики, что имеет и немало отрицательных последствий [3].

Аналитическая геометрия на ранних этапах своего развития широко применялась в артиллерии и других военных науках. Однако до настоящего времени практически нет исследований, посвященных приложениям аналитической геометрии в сельском хозяйстве. Проведенный анализ содержания стандартов, учебных планов, учебных пособий и программ дисциплин, изучаемых на сельскохозяйственных отделениях, позволил установить, что в настоящее время не используются связи между аналитической геометрией и пчеловодством (см., например, [9], [10], [12]), что нельзя признать справедливым, поскольку такие связи существуют.

О возможностях использования знаний из пчеловодства в процессе обучения аналитической геометрии дает представление таблица 1.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах

Понятия и факты аналитической геометрии (см. литературу: [2], [9], [10], [12])	**Понятия и факты пчеловодства** (см. литературу: [1], [4], [10])
Декартова система координат. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс.	Танцевальные движения пчел. Знание о том, что в своих «танцах» насекомое передает информацию другим пчелам о месте взятка и неоднократно своими движениями указывает «адрес» места, где находится источник корма, а также расстояние до него и силу нектаровыделения. «Танцпол» в данном случае – это отвесные соты. Во время «танцев» описываются разные траектории: в виде овала, круга, серпа, зигзага, петли, перевернутой восьмерки и т.д. Круговой танец происходит так: пчела быстро передвигается, припрыгивает, потом описывает один или два узких круга (или эллипса), меняет направление и начинает двигаться в другую сторону. Таким образом, она возбуждает ближайших пчел, и они стараются двигаться точно также, касаясь усиками ее брюшка. И после этого «танцовщица» ведет за собой целую свиту пчел. «Танец» может длиться от нескольких секунд до минуты.
Полярная система координат, связь между декартовыми и полярными координатами, кардиоида. Уравнение кардиоиды в декартовых и полярных координатах.	Во время виляющего «танца» пчела описывает фигуру, по своим очертаниям точно похожую на кардиоиду.
Лемниската Бернулли. Уравнение лемнискаты Бернулли в декартовых и полярных координатах.	Во время восьмерочнооо «танца» пчела описывает лежачую восьмерку то в одном, то в другом направлении. Если восьмерка выполняется медленно и спокойно, то пчелы-зрительницы понимают прекрасно: пчела устала и за нектаром им лететь далеко. Таким образом, чем дальше лететь за нектаром пчелам, тем сложнее их «танцы».

В заключение осталось заметить, что использование знаний из естествознания, физики, техники, сельского хозяйства не должно стать самоцелью в обучении математике и не должно нарушать баланса, как это происходит с финансовой математикой. Так, на самодостаточность математики как учебного предмета обращает внимание О.А. Саввина [7].

Однако в данном случае привлечение межпредметных связей по пчеловодству представляется уместным, поскольку позволяет лучше усвоить понятия аналитической геометрии, знать типы кривых второго порядка, способы их задания и графики. Главное – правильно расставить акценты. Для нас имеют определяющие значение полученные студентами именно математические знания. Тем более, что далее эти знания будут востребованы в процессе изучения приложений интегрального исчисления, кратных интегралов и других разделов математики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асафова Н.Н., Орлов Б.Н., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи. – Нижний Новгород: Николаев, 2001. – 150 с.
2. Баврин И.И., Матросов В.Л. Высшая математика Учебник для студ. естественно-научных специальностей педагогических вузов. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 616 с.
3. Буфеев С.В., Буфеев В.С. Царица или служанка? // Математика в школе. – 2017. – №3. – С.3–5.
4. Виноградов М.Н. Специализация в пчеловодстве. – М.: Россельхозиздат, 1990. – 180 с.
5. Келбакиани В.Н. Межпредметная функция математики в подготовке будущих учителей. Тбилиси: Изд-во Тбилисского университета, 1994. – 358с.
6. Колягин Ю.М., Короткова Л.М., Луканкин Г.Л. О прикладной и практической направленности обучения математике // Народное образование. – 1988. – № 12. С. 9-13.
7. Саввина О.А. Учебный предмет «математика» как цель и средство образования // Педагогика. – 2017. – №9. – С.57–62.
8. Синяков С.В., Воробьева Л.В. Высшая математика: Методические указания к выполнению контрольных заданий для студентов агроэкономических специальностей заочной формы обучения. – Киров: ВятГСХА, 2010. – 28с.
9. Тышкевич Р. И., Феденко А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Под. ред. Д. А. Супруненко. – Минск: Вышейшая школа, 1968. – 503с.
10. Харченко Н.А., Рындин В.Е. Пчеловодство : учебник для студентов вузов / Н.А. Харченко. – М.: Издательский центр «Академия». 2014. – 368 с.
11. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учеб.-метод. пособие / сост. Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина, В.Н.Бабин, 2012. Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т., 2013. – 85 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ЦИФРОВОМ ОБРАЗОВАНИИ[2]

Ю.А. Донцова, аспирант
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *dontsowa.yulia@yandex.ru*

В статье рассматривается вопрос о целесообразности применения компьютерного тестирования в школах при оценке знаний учащихся. Освещаются преимущества данного подхода как педагогического контроля. Предлагаются возможные формы вопросов для тестирования.

Ключевые слова: цифровое образование, педагогический контроль, компьютерное тестирование.

На сегодняшний день распространение компьютерной техники и сопутствующих ей информационных технологий ведет к появлению все больших направлений информатизации человеческой деятельности во всех сферах общественной жизни. Сфера образования не является исключением. Во всех школах активно внедряются информационные технологии, все чаще на уроках используются компьютеры и проекторы, а объяснение нового материала сопровождается демонстрацией слайдов презентации. Применение информационных коммуникационных технологий повышает эффективность обучения, вызывает у учащихся интерес к занятиям и увеличивает мотивацию обучения. Помимо оказания благотворного влияния на учеников, цифровые инструменты могут значительно упростить работу учителю.

Всем известно, что большую долю времени у учителя отнимает процесс проверки домашних заданий, тетрадей и листов с выполненными контрольными работами. Даже при наличии ответов к заданиям, проверка 20-30 ученических работ – это рутинный и трудоемкий процесс. Не говоря о том, что, как правило, учитель ведет предметы в нескольких классах. Таким образом, учитель вынужден тратить на это занятие большое количество своего свободного, внеурочного времени, в то время как компьютер может справиться с этим за несколько секунд!

Компьютерное тестирование учащихся обладает рядом преимуществ:

- Увеличение скорости проверки качества знаний учащихся;
- Минимизация субъективного оценивания ответов учителем;
- Возможность формирования автоматической математико-статистической отчетности результатов контроля;
- Возможное увеличение частоты контроля за счет сокращения времени выполнения заданий и осуществления проверки;

[2] Статья подготовлена в рамках реализации гранта по мероприятию «Субсидии на выполнение мероприятий по поддержке инноваций в области развития и модернизации образования» основного мероприятия «Реализация механизмов оценки и обеспечения качества образования в соответствии с государственными образовательными стандартами» направления (подпрограммы) «Совершенствование управления системой образования» государственной программы РФ «Развитие образования».

- Получение простого и быстрого доступа к заданиям и возможность их редактирования.

Как правило, слыша слова «тест» и «тестирование», мы представляем вопросы с несколькими вариантами ответов, один из которых является правильным. Такую проверку знаний вряд ли можно назвать эффективной, ведь ученик может просто угадать верный ответ. Однако следует понимать, что понятие «тест» более всеобъемлющее и его следует понимать как совокупность заданий специфической формы, применяемую в сочетании с определенной методикой оценки результатов [1]. Задания в таком тесте могут быть самыми разнообразными:
- выбор одного варианта ответа;
- выбор нескольких вариантов ответа;
- расположение вариантов ответа в определенном порядке;
- сопоставление вариантов ответа из одной колонки другой;
- установление истинности или ложности высказываний;
- ручной ввод числовой информации;
- ручной ввод буквенной информации [2].

Комбинирование заданий различных форм позволяет получить наиболее достоверные результаты об успеваемости учащихся.

На данный момент существует огромное количество программных средств, которые позволяют создавать различные тесты, осуществлять контроль знаний учащихся и получать достоверные результаты об их успехах. Работе в этих программах не нужно долго обучаться, как правило, они интуитивно понятны даже самому неуверенному пользователю. Учитель может составлять вопросы в различной форме, различной сложности, вставлять картинки, схемы и графики. При составлении к каждому вопросу прикрепляется правильный ответ и количество начисляемых за него баллов. При прохождении таких тестов ученик указывает свою фамилию, имя номер и букву класса. По этим параметрам его результаты будут сохраняться в отдельный файл, который в дальнейшем можно будет просмотреть, во время работы над ошибками. Простота использования данных ресурсов никак не влияет на качество обработки информации. Все программные среды для создания тестов систематизируют полученные результаты и представляют их в удобном для учителя виде (рисунок 1).

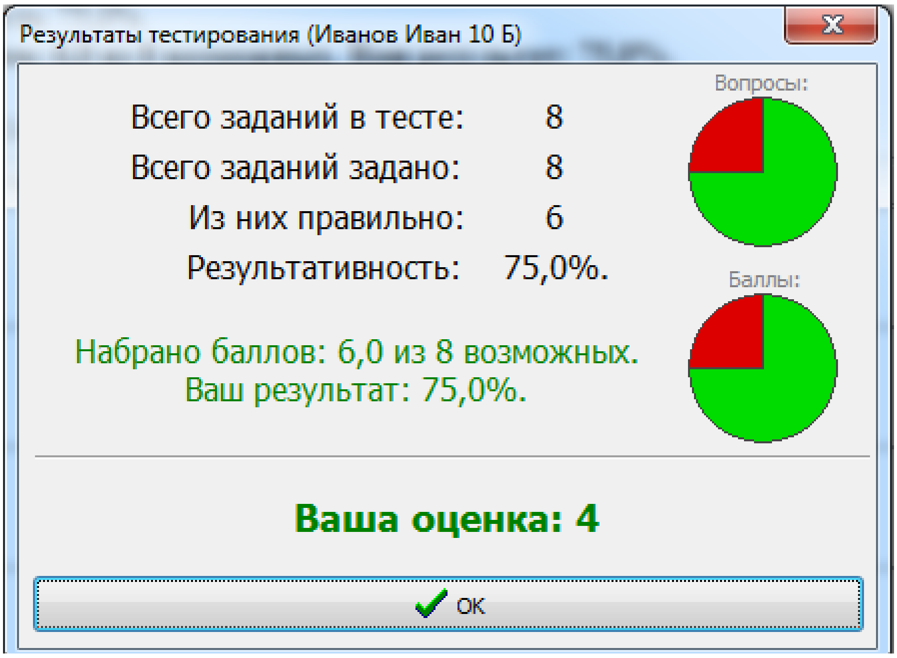


Рисунок 1 – Окно с информацией о результатах тестирования

Таким образом, значительно экономится время учителя. Вместо рутинной проверки контрольных заданий, он может проанализировать объективные результаты, предоставленные программой, выявить наиболее слабые и сильные стороны учеников и проработать материал, который позволит восполнить пробелы учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлычев, Е.А. Технология стандартизации дидактических тестов.// Школьные технологии. – 2001. № 5. – С. 36 – 54.
2. Гулидов, И.Н. Педагогический контроль и его обеспечение: учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2005. – 240 с.

УДК 37.012

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ К НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

В.М. Дронов, к.ф.-м.н., доц.
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
e-mail: *vladi-dronov@mail.ru*
Т.С. Рогожина, к.ф.-м.н., доц.
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
e-mail: *tatiana1703t@mail.ru*

В статье последовательно рассматриваются этапы привлечения учащихся школ, студентов и магистрантов высших учебных заведений к научной и исследовательской деятельности. Дается качественная и количественная оценка, как достоинств, так и возможных недостатков этой работы. Обсуждаются пути повышения качества образования при реализации концепции непрерывного обучения, что подразумевает преемственность знаний, умений и навыков от школы к высшим учебным заведениям. Представляется попытка выявления мотивации к участию в научной и изобретательской деятельности, а также критерии по которым можно оценить эффективность участия в научных исследованиях.

Ключевые слова: образование, конференции, концепции, критерии, изобретения.

Введение

Повышение качества образования и подготовка высококвалифицированных специалистов является одной из приоритетных задач современного общества. Особенно, это актуально для направлений инженерной подготовки, а также специалистов, которые в будущем будут заниматься научной деятельностью. На фоне сокращения количества учебных часов по физике встаёт задача не потерять, а возможно, и улучшить уровень выпускников, и подготовить их к возможности принимать участие в научных исследованиях, разработке новых технологий, материалов в своей будущей профессиональной деятельности.

Темой исследования было выбрано определение путей повышения качества образования при реализации концепции непрерывного обучения, что подразумевает преемственность предыдущих знаний, умений, навыков от младших классов школы к старшим, а затем к учёбе в институте, магистратуре, аспирантуре.

В задачу входило исследование возможностей привлечения школьников и студентов к научной и проектной деятельности по физике, определение факторов им способствующих и препятствующих. Также в задачу входила попытка выявить критерии, по которым можно оценить эффективность участия в научных исследованиях для процесса обучения. Особенно следует отметить выявление возможности мотивации к обучению, участию в научной и проектной деятельности, так как сокращение количества аудиторных часов предполагает увеличение нагрузки на самостоятельную работу.

Результаты и обсуждение

Во многих учреждениях среднего образования (школах, колледжах и т.д.) ученики участвуют в местных школьных научных конференциях по разным предметам. Тут следует отметить важный мотивационный фактор в таких конференциях, поскольку главную роль играет именно интерес к данной теме, несмотря на то, что уровень подготовки докладов разный.

Особенности школьного уровня конференций определяются интересом к предмету, открытие новой для себя информации и желанием познакомить с её результатами других, в первую очередь сверстников. Возможно также, получение новых знаний, исследование новых явлений процессов, свойств веществ. В качестве примера можно привести работы по исследованию увеличения сил трения в седьмом классе, где проводили испытания влияния соли, песка, медицинского пластыря на коэффициент трения скольжения. Как правило, такие исследования не требуют сложного лабораторного оборудования и дорогих материалов, позволяют понять физику процессов, но в тоже время не имеют перспективу продолжения работ в этой области, поскольку, решив такую частную задачу, школьники теряют к ней интерес.

Другой пример: работа по исследованию освещённости от точечных источников с оценкой их экономичности, проведенная в десятых и одиннадцатых классах требовала специального оборудования (использовался люксметр) и набора ламп для исследования. Такие работы позволяют достаточно глубоко исследовать проблему и методически перспективны. Юные исследователи не теряют интереса, но эти работы требую больших временных и финансовых затрат. Также, бывает, что школьники меняют направление своего обучения, например, с естественнонаучного направления на гуманитарное.

Наконец, на школьных конференциях часто делаются обзорные доклады, которые раскрывают какую-то тему по предмету исследования, что позволяет глубже изучить предмет и научится работать с литературой. Зачастую это можно отнести и к недостаткам, так как, иногда, получается поверхностное освещение предмета исследования. К мотивационным минусам этого этапа следует отнести определённую обязательность и формальный подход.

Следующим шагом научной деятельности учащихся являются городские и региональные научные конференции. На этом этапе участвуют работы в которых сообщается о новых исследованиях и разработках. Участники, как правило, хорошо владеют материалом по своей теме и примыкающих к ней областях, умеют пользоваться сложным оборудованием. Однако, отсутствие дорогостоящих приборов и материалов, даже при наличии интересных идей может не позволить пробиться в этот этап. Может случится так, что перспективной темой ученики перестают заниматься при появлении других интересов или недостатка времени, например, при подготовке к выпускным экзаменам.

В международных или всероссийских конференциях уровень по данной теме очень высок, учащиеся оказываются наиболее подготовленными, и тут, важным, особенно для тех, кто занимает призовые места, является возможность видеть пользу и востребованность своей работы.

Дальнейшим этапом непрерывного обучения является учёба в высших учебных заведениях, и, в вопросе привлечения студентов к научной, исследовательской и изобретательской деятельности, мы сталкиваемся с прежними проблемами, но на новом уровне. Некоторые студенты начинают участвовать в научной жизни своего вуза, и начиная с первого курса, желают принимать участие в студенческих конференциях и проектах. Возникающие при этом проблемы, - это недостаток оборудования, слабая теоретическая и практическая база, а часто формальный подход со стороны преподавателей. Студенты, которые выбрали направление обучения, не совпадающее с предметами предыдущей исследовательской деятельностью в школе, могут потерять интерес к научной работе по специальности, что в общем снизит общий уровень их профессиональной подготовки.

Для получения более полной картины исследуемой проблемы на кафедре «Строительная физика и химия» были проведены опросы студентов первого курса двух строительных специальностей об их участии в научных конференциях разного уровня и желании заниматься научной работой в дальнейшем. Результаты опроса показали, что 42% и 43% принимали участие в научных конференциях в школе по различным предметам, в том числе по школьным предметам (физике, биологии, русский язык, английский язык, биология), а также специальным темам (лесоведение, экология, проектирование зданий и сооружений). Принимали участие в городских, районных и областных 24% и 21% и 4 человека от обоих потоков в международных и республиканских. Для оценки мотивации мы рассматривали участников школьных конференций. При этом, из всех тех, кто участвовал в конференциях, хотят заниматься научной деятельностью 36% и 82%, а категорически отказываются 24% от всех групп.

Студенты, которые выполняли исследовательские работы по физике в школе, желают продолжать научные исследования и принимать участие в научных проектах в институте 100% из одного потока и 25% второго.

После окончания университета только 9% от участников конференций хотели бы продолжать научную деятельность, а вот 46% не хотят.

Оставшиеся студенты находятся в сомнении, и в крайнем случае, желали бы принимать участие в научной деятельности «как хобби, по возможности».

Исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Установлено, что у школьников и студентов имеется желание заниматься научной деятельностью, и в рамках концепции непрерывного образования необходимо обеспечить возможность её реализации.

2. При поступлении в ВУЗ происходит сужение области, в которой проводить исследования доступно. Исследованиями по биологии, психологии труднее заниматься в инженерных ВУЗах.

3.Положительными факторами, влияющими на мотивацию заниматься научными проектами являются открытие новой информации, новые исследования и разработки. Также более лёгкий доступ к приборам и оборудованию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов В.М., Красовская Е.А. Привлечение студентов в науку, как один из этапов повышения качества образования Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. Международной научно-методической конференции. – Иваново: ФГОУ ВПО Ивановская ГСХА, 2005. – Т.1. 252-253 с.
2. Дронов В.М. Некоторые методы повышения качества образования у студентов по физике. Современные проблемы физико-математических наук. Материалы III Международной научно-практической конференции, 23-26 ноября 2017 г./под общ. Ред. Т.Н. Можаровой. – Орёл: ОГУ,2017. 469-471 с.
3. Рогожина Т.С., Пономарев Н.С. Направление совершенствования содержания учебного материала по физике в рамках компетентностного подхода в профессиональном образовании. // Современные тенденции развития науки и технологий. Периодический научный сборник. г. Белгород 2016. № 1-9. 88-91 с.

УДК 512.816.7

ГЕОМЕТРИЯ В ИТАЛИИ И РОССИИ В 1920-1940-Е ГОДЫ

А.П. Дулина, докторант
Римский университет «La Sapienza»
e-mail: *dulina@mat.uniroma1.it*

Статья посвящена развитию итальянской и русской школ проективно-дифференциальной геометрии. Рассматриваются научные теории А. Террачини и М. А. Акивиса, их эволюция и влияние на развитие актуальных проблем проективно-дифференциальной геометрии.

Ключевые слова: проективно-дифференциальная геометрия, метод «подвижного репера», метод «дифференциальных форм», метод «расширений и включений».

1. РАЗВИТИЕ ПРОЕКТИВНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В ИТАЛИИ

Итальянский математик К. Сегре (C. Segre, 1863-1924) является основателем исследований в области проективно-дифференциальной геометрии гиперпространств с геометрической точки зрения. Он использовал аналитическо-синтетический подход для развития этих теорий. Проективно-дифференциальная геометрия родов высшего порядка была культивируема внутри итальянской школы до 1960-х гг. и разработала ряд фундаментальных результатов, принадлежащих, в частности, итальянскому математику Э. Бомпиани (E. Bompiani, 1889-1975) и его школе. В своих основополагающих работах К. Сегре строго демонстрирует все свойства: геометрические, используя самые простые аналитические инструменты обусловленные глубокой геометрической интуицией. Работа К. Сегре «Su una classe di supeficie degl'iperspazi legata colle equazioni lineari alle derivate parziali di 2^0 ordine» [10] опубликованная в 1907 г. является одним из краеугольных камней итальянской школы проективно-дифференциальной геометрии. В этой работе представлены следующие фундаментальные вопросы: поверхность определяет два независимых уравнения Лапласа, если и только если она является разложимой или находится в трёхмерном пространстве; каждая поверхность в P^4 определяет одно уравнение Лапласа; исследование геометрии богатой поверхностями Φ, которые определяют одно уравнение Лапласа в P^5 в связи с поведением их четырёхмерных тангенциальных многообразий; одна поверхность Φ имеет двойную систему сопряжённых линий, если и только если первая определяет одно уравнение Лапласа. Важные обобщения этих результатов на многомерные многообразия и линейные дифференциальные уравнения высшего порядка были проделаны учениками и последователями К. Сегре, такими как А. Террачини (A. Terracini, 1889-1968), Э. Бомпиани, Б. Сегре (B. Segre, 1903-1977) и др. В работе «Preliminari di una teoria delle varietà luoghi di spazi» [9] Сегре изучает многообразия порождённые семейством линейных подпространств. Эта область исследования была продолжена А. Террачини и Э. Бомпиани и до сегодняшнего дня имеет нерешённые проблемы.

Помимо школы К. Сегре, параллельно в Италии развивалась школа берущая свои истоки от работ Г. Фубини (G. Fubini, 1879-1943). Первая работа Фубини посвященная проективно-дифференциальной геометрии опубликована в 1914 г., однако его наиболее выдающиеся исследования принадлежат к послевоенному периоду вплоть до 1942 г. Эти исследования были опубликованы в двух трактатах: «Geometria proiettiva differenziale» [7] в 1927 г. и «Introduction a la géométrie projective différentielle de surfaces» в 1931 г., оба написаны в сотрудничестве с Э. Чехом (E. Cech, 1893-1960). Г. Фубини был прежде всего выдающимся специалистом в анализе, что позволило ему преодолеть большие алгоритмические трудности, которые препятствовали открытию «проективных дифференциальных инвариантов». Несмотря на то, что точка зрения Г. Фубини отличалась от точки зрения К. Сегре, они имели и точки соприкосновения. Фубини предпринял попытку определить поверхность в ординарном пространстве, вплоть до ординарных преобразований в смысле дифференциальных форм. Геометрической интерпретации инвариантов им найденных впоследствии посвятили свои труды разные математики, в частности два выдающихся итальянских геометра А. Террачини и Э. Бомпиани.

2. РАЗВИТИЕ ПРОЕКТИВНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В РОССИИ

Развитие проективно-дифференциальной геометрии в России во многом было обусловлено влиянием на русскую геометрическую школу французского математика Э. Ж. Картана (E. J. Cartan, 1869-1951), который был связан узами дружбы со многими советскими математиками. Многочисленные труды Картана по дифференциальной геометрии основываются на введении нового метода «подвижного репера». Этот метод связан с теорией групп Ли конечной размерности и с теорией систем уравнений Пфаффа в инволюции.

Переняв и обосновав идеи Ж. Дарбу (J.-G. Darboux) и Э. Коттона (E. Cotton), в 1910 г. Э. Картан публикует первый краткий очерк «Sur les développables isotropes et la méthode du trièdre mobile» и позднее работу «La structure des groupes de transformations continus et la thèorie du trièdre mobile», в которых Картан впервые соединил теорию групп Ли и теорию уравнений Пфаффа с методом «подвижного репера». Этот метод позднее стал основным методом в трудах Картана по геометрии. Десять книг и полное собрание трудов Э. Ж. Картана появились в русском переводе в 1933-1963 гг. В 1930 г. в Москве Картан прочитал курс лекций посвящённый «La méthode du repère mobile, la théorie des groupes continus et les espaces généralisés», который был опубликован на русском языке в 1933 г.

Выдающий русский математик XX в. С. П. Фиников (1883–1964), являлся студентом Картана в Парижском университете, основал советскую школу дифференциальной геометрии, которая занималась приложениями метода «внешних форм» и метода «подвижного репера». Метод «дифференциальных форм» был развит С. П. Финиковым в книге «Метод внешних форм Картана в дифференциальной геометрии». Этот метод был применён к решению многих проблем дифференциальной геометрии Финиковым и его студентами. В 1927-1928 гг. Г. Н. Николадзе (1888-1931) под руководством Э. Картана в Сорбонне защитил докторскую диссертацию. Вернувшись в СССР Николадзе становиться профессором университета Тбилиси и основывает грузинскую геометрическую школу.

Ученик московской тензорной школы А.П. Норден, работая методом тензорного анализа, рассматривал поверхность вместе с двумя «нормалями» □ прямой, проходящей через рассматриваемую точку поверхности (первая нормаль), и прямой, лежащей в соответствующей касательной плоскости (вторая нормаль).

Одно из первых мест по разнообразию и глубине тематики занял В. В. Вагнер. Его работы по неголономной геометрии и среди них крупное исследование 1937 г. о кривизне неголономных многообразий, удостоились премии им. Н. В. Лобачевского.

Характерной чертой русской геометрической школы данного периода является стремление сохранить уравнения первого порядка за счёт введения новых неизвестных функций, т. е. новых точек репера. Этот путь привёл непосредственно к полуканоническому тетраэдру конгруэнции, построенному на двух фокусах и двух фокальных плоскостях луча. Тетраэдр был достаточно гибким, чтобы, пользуясь произволом выбора третьей и четвёртой вершин в фокальных плоскостях луча, соединять ребро с произвольной прямой пространства, и достаточно связанным с конгруэнцией, чтобы отдельные компоненты точно характеризовали её. Метод был построен для исследования расслояемой пары (1926-1929), но он нашёл себе применение в ряде таких задач как: преобразование расслояемой пары (1930), последовательность конгруэнции Фубини, конгруэнции с проективно налагающимися фокальными поверхностями (1931), расслояемые параболические пары (1931), преобразования T – конгруэнций (1933), пары поверхностей с пересечением асимптотических касательных (1934-1935), конгруэнции, ассоциированные в совместном изгибании (1937).

3. ВКЛАД А. ТЕРРАЧИНИ

Одним из выдающихся представителей итальянской школы проективно-дифференциальной геометрии является А. Террачини. Его труды посвящены классификации многообразий с секущим дефектом и с тангенциальным дефектом: с 1979 г. эта проблема актуализируется в работах Ф. Зака (F. Zak). Сочинения А. Террачини также посвящены геометрически-проективным аспектам теории дифференциальных уравнений в частных производных и классификации многообразий, которые являются решениями многих уравнений Лапласа. Он дал геометрическую интерпретацию теории Г. Фубини, в частности, проективной прямой Фубини-Грина на поверхности и проективной метрики Фубини. Террачини рассмотрел расширения на многомерные проективные многообразия понятия «дифференциальной формы Фубини», заменив его удобными линейными системами. Он классифицировал некоторые особые многообразия, в частности многообразие К. Сегре, отталкиваясь от условий их первой дифференциальной квадратичной формы.

В курсе лекций «Geometria differenziale con particolare riguardo all'indirizzo proiettivo» [11], который А. Террачини читал в 1936-1937 гг. в Туринском университете он представил изучение дифференциальной геометрии в сочетании с разными группами преобразований, в частности, с группой проективных преобразований и, развивая таким образом, дифференциально-проективную геометрию.

4. ВКЛАД М. А. АКИВИСА

М. А. Акивис – один из выдающихся русских геометров современности, опубликовавший в период 1948-2015 гг. более 150 научных работ. Под руководством С. П. Финикова М. Акивис опубликовал свои первые труды посвящённые парам T комплексов (трёхпараметрических семейств) прямых в трёхмерном проективном пространстве P^3. Для решения этой проблемы он нашёл новые свойства пар T конгруэнций, введённых Финиковым, и распространил результаты последнего на пары T комплексов.

В период 1950-1960 гг. М. Акивис посвятил серию работ проективной теории подмногообразий, изучая сеть сопряжённых линий. В результате он создал новую область проективно-дифференциальной геометрии, которая успешно развивается до сегодняшнего дня. Результаты в вопросах пар T комплексов и многие другие результаты М. Акивиса в многомерной проективной дифференциальной геометрии стали частью его монографии «Projective differential geometry of submanifolds» [3].

В своих исследованиях Акивис совместил методы Э. Ж. Картана «внешних форм», «подвижного репера», метод «расширений и включений» Г. Ф.

Лаптева с классическим тензорным методом. Помимо вышеуказанной монографии с 1993 г. по 2008 г. М. Акивис опубликовал более 40 работ в разных областях дифференциальной геометрии. В конформной дифференциальной геометрии он изучил вещественную геометрию четырёхмерных многообразий с конформной структурой различной сигнатуры. В сотрудничестве с В. В. Гольдбергом были изучены конформные структуры и их интегрируемость и полуинтегрируемость.

5. НОВЫЙ РАСЦВЕТ ПРОЕКТИВНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Возврат к проблемам проективно-дифференциальной геометрии в конце XX в. во многом был обусловлен критическим переосмыслением Эрлангенской программы 1872 г. Ф. Клейна (F. Klein, 1849-1925), выполнение которой значительно отстало. В этой программе он сформулировал проблему: «Что есть геометрия?» Геометрией, согласно Ф. Клейну, является изучение всех инвариантных свойств обьектов представленного класса по отношению к заданной группе преобразований. Согласно Ф. Клейну, некоторая геометрия определяется «областью действия» Ψ (плоскость, пространство и т.д.), и «группой автоморфизмов» (или группой симметрии) Ω, действующей на области Ψ. Когда меняется группа Ω, меняется рассматриваемая геометрическая схема, в результате чего, обретается новая «геометрия».

Целью Эрлангенской программы Ф. Клейна было создание проективно-дифференциальной геометрии для её переосмысления как эволюции классической дифференциальной геометрии, а также создание проективной геометрии для её переосмысления как эволюции евклидовой геометрии.

Исследования в этой области были предприняты Г. Хальфеном (G. H. Halphen) и Э. Вильчинским (E. J. Wilczynski), однако систематическое оформление Эрлангенской программы было осуществлено Г. Фубини. Последний достиг значительных успехов в изучении дифференциальных выражений относительно проективной группы. Эти выражения были найдены без геометрической интерпретации, которая может быть очевидной.

В первой половине XX в. проективно-дифференциальная геометрия была передовой областью в геометрических исследованиях. Однако сегодня она не является столь широко востребованной, тем не менее, найдены многочисленные интересные связи между ней и другими разделами математики. Уже в одномерном случае проективно-дифференциальная геометрия предлагает множество структур связанных с известной алгеброй Вирасоро (которая является одной из бесконечномерных алгебр Ли и определяется как центральное расширение $Vect(S^1)$). В частности, самым древним дифференциальным инвариантом проективной геометрии является производная Шварца. Соотношение производной Шварца с когомологией группы $Diff(R\mathrm{P}^1)$ влечёт за собой многочисленные интересные приложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акивис М.А., Шелехов А.М. Метод Картана-Лаптева в теории многомерных три-тканей // Фундаментальная и прикладная математика. – 2010. – Выпуск 1. – Т. 16. – С. 13-38.
2. Акивис М.А. Дифференциальная геометрия тканей // Итоги науки и техники. – 1983. – Серия: Проблемы геометрии. – Т. 15. – С. 187-213.
3. Akivis M.A., Goldberg V.V. Projective Differential Geometry of Submanifolds. – Amsterdam: North-Holland Publishing Co. – Vol.49. – 1993. – 361 p.
4. Akivis M.A., Goldberg V.V. Differental Geometry of Varieties with Degenerate Gauss Maps. – New York: Springer-Verlag. – 2000. – 255 p.
5. Akivis M.A. Rosenfeld B.A. Elie Cartan (1869-1951). American Mathematical Society. – Vol.123. – 1991. – 317 p.
6. Ciliberto C. An overview on the Italian school of projective differential geometry. Conference at IHS, Paris. – 2008.
7. Fubini G., Chech E. Geometria proiettiva differenziale. 2 voll. Bologna: Zanichelli. – 1927. – 398 p.
8. Goldberg V.V. Maks A. Akivis Selected Papers. Heldermann Verlag. – 2008. – 294 p.
9. Segre C. Preliminari di una teoria delle varietà luoghi di spazi // Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo. – 1910. – Vol. 30. – no. 1. – P. 87-121.
10. C. Segre. Su una classe di superficie degl’iperspazi, legate con le equazioni lineari alle derivate parziali di 2^0 ordine // Atti R. Acc. Scienze Torino. – 1906-1907. – Vol. 42. – P. 1047–1079.
11. Terracini A. Geometria differenziale con particolare riguardo all'indirizzo proiettivo. Quaderni delle lezioni. Torino. – 1936-1937. – 358 p.
12. Yaglom I.M. Felix Klein and Sophus Lie. Evolution of the idea of symmetry in the nineteenth century. Boston: Birkh□user. – 1988. – 251 p.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛООБМЕНА В ПРОГРАММЕ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Д.В. Елаховский, к.ф.-м.н., доц.
ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»

Конвективный теплообмен, как и теплопроводность, играет важную роль при теплоснабжении зданий различного предназначения и обеспечении микроклимата помещений. В отдельных ситуациях указанные способы теплообмена конкурируют друг с другом, и это обстоятельство, например, затрудняет процесс определения коэффициента теплопроводности. В большинстве практически важных процессов теплоснабжения имеет место совместная «работа» конвекции и теплопроводности при обеспечении необходимых параметров теплоносителя. Совместный процесс конвекции и теплопроводности получил название конвективного теплообмена. Он имеет место как внутри теплоносителя (газ или жидкость), так и при наличии контакта теплоносителя с поверхностями различной формы. Конвективный теплообмен между теплоносителем и поверхностью получил название теплоотдачи и наиболее востребован при оценке тепловой среды помещений. В курсе физики на технических факультетах университета данный вид теплообмена практически не рассматривается, поэтому даже фрагментарное рассмотрение конвективного теплообмена представляется весьма полезным.

Конвективный теплообмен возникает тогда, когда на хаотическое тепловое движение молекул накладывается перемещение макроскопических элементов вещества в виде неравномерно нагретых объемов жидкости или газов, которое сопровождается дополнительным переносом тепловой энергии. Указанное перемещение вещества реализуется в виде свободного и вынужденного режимов движения. При свободном движении определяющим фактором является отличие плотностей нагретых и холодных фрагментов системы, а наличие гравитационного поля обеспечивает их движение. Контакт воздуха с нагретым телом увеличивает температуру пристеночных слоев, уменьшает их плотность и тем самым обеспечивает подъем воздушной массы.. Сам факт возникновения свободного движения и его кинематические характеристики связаны с теплофизическими параметрами, зависящими от вещества теплоносителя и геометрических особенностей реализации теплообменного процесса. Такой вид движения теплоносителя называется свободной конвекцией. Вынужденное движение теплоносителя и соответственно вынужденная конвекция реализуется благодаря действию внешних факторов (работа насосов, вентиляторов, ветровой напор). Примером вынужденной конвекции, реально играющей важную роль в формировании тепловой обстановки в помещениях, является воздействие ветрового напора на внешнее ограждения зданий. Когда ограждение подвергается воздействию воздушного потока, походящие к теплой стенке воздушные массы приобретают некоторое количество тепловой энергии, а благодаря наличию трения у поверхности стенки остается тонкий пограничный слой малоподвижного воздуха, в котором практически сосредоточен весь перепад температур. Толщина этого пограничного слоя тем меньше, чем сильнее турбулизирован. набегающий поток.

В общем случае физически конвективный теплообмен описывается уравнением Ньютона-Рихмана, согласно которому тепловой поток пропорционален разности температур теплоносителя (например, жидкости) и стенки и площади теплообмена, а его интенсивность характеризуется коэффициентом теплоотдачи α

$$Q=\alpha\,(T_ж-T_с)\cdot S \tag{1}$$

Для процессов теплоотдачи характер движения теплоносителя играет важную роль, так как именно он ответственен за реализацию конкретного механизма теплообмена. Как известно, в зависимости от числа Рейнольдса Re возникает ламинарный или турбулентный режим течения теплоносителя. Вне зависимости от указанных режимов движения пристеночная скорость теплоносителя равна нулю, увеличиваясь по мере удаления от поверхности. В случае турбулентного пограничного слоя около стенки локализован достаточно тонкий слой жидкости с ламинарным характером движения. Этот слой получил название вязкого подслоя. В том случае, когда температуры стенки и теплоносителя не совпадают, вблизи стенки формируется тепловой пограничный слой, в котором в основном локализована разность температур теплоносителя. В случае чисто ламинарного режима движения возникновение теплового потока в направлении нормали к поверхности в основном обусловлено явлением теплопроводности. Аналогична ситуация для вязкого подслоя при турбулентном режиме движения, в котором имеет место наибольшее изменение температуры. Таким образом, вне зависимости от режима движения теплоносителя вблизи самой поверхности применим закон Фурье. Коэффициент теплоотдачи является достаточно сложной функцией параметров, влияющих на реализацию конвективного теплообмена. В общем случае эту зависимость можно выразить таким образом:

$$\alpha = f(c, T_c, T_{ж}, \lambda, \rho, \nu, a, \Phi) \qquad (2)$$

где c – скорость движения теплоносителя с температурой $T_{ж}$, T_c - температура стенки, λ - коэффициент теплопроводности, υ - коэффициент кинематической вязкости, a–коэффициент температуропроводности, Φ–параметр, учитывающий форму теплоносителя , l – различные геометрические факторы. Следовательно, коэффициент теплоотдачи зависит от многих параметров, связанных с теплофизическими характеристиками теплоносителя, его фазовым состоянием и кинематическими особенностями. Поэтому, в отличие от коэффициента теплопроводности, который, как правило, считается величиной постоянной, коэффициент теплоотдачи таким свойством не обладает. В этой связи в зависимости от конкретной ситуации используются три метода определения указанной характеристики конвективного теплообмена.

1. Экспериментальный метод

Его практическая реализация достаточно проста и основана на использовании уравнения Ньютона-Римана (1), и поэтому непосредственно в эксперименте измеряются плотность теплового потока, а также температуры теплоносителя и поверхности теплообмена (стенки). Многократные измерения указанных величин обеспечивают достоверность конечного результата. При разработке и оптимизации эксплуатационных характеристик теплообменных установок данный метод исследования зависимости интенсивности теплоотдачи от факторов, влияющих на данную характеристику, используется достаточно широко. Достоинство экспериментального метода в первую очередь связано с достоверностью получаемой количественной информации и ее практическим применением, однако его возможности ограничены тем обстоятельством, что измеренное значение коэффициента теплоотдачи при конкретных условиях проведения эксперимента нельзя использовать в ситуациях, когда предполагаемые характеристики проектируемого теплообменного устройства даже незначительно отличаются от ранее использованных.

2. Аналитические методы

Содержание аналитических методов определения коэффициента теплообмена связано с теоретическим рассмотрением процессов в тепловом пограничном слое, локализованном вблизи стенки, в котором, как уже отмечалось, происходит максимальное изменение температуры, и, как следствие, именно этот слой в наибольшей степени ответственен за процесс конвективного теплообмена. В результате такого рассмотрения получается система дифференциальных уравнений, которая включает в себя уравнение теплопроводности, уравнение движения (уравнение Навье-Стокса), уравнение сплошности (непрерывности) и уравнение теплоотдачи. Решение данной системы уравнений позволяет получить ее общее решение, а учет условий однозначности обеспечивает возможность рассмотрения конкретных ситуаций.

Несмотря на кажущий универсализм аналитического метода, его практическая реализация ограничена его применением только для достаточно простых задач при условии использования ряда допущений. Это вызывает необходимость использования достоинств экспериментального метода изучения процессов теплопередачи, видоизмененного применением особой методики, обеспечивающей экстраполяцию результатов модельного эксперимента на реальные объекты родственной природы. Указанная методика основана на теории подобия.

3. Основы теории подобия

Для любых физических явлений» понятие «подобность» сводится к следующим положениям:

- данное понятие имеет место только для таких физических явлений, которые качественно сходны, а используемый при описании математический аппарат одинаков.
- присутствует геометрическое подобие, что предполагает рассмотрение только геометрически подобных систем
- сопоставляемые в рамках подобных явлений величины должны иметь одинаковую физическую природу и размерность, причем это сопоставление осуществляется в сходственных точках пространства (соответствующих геометрическому подобию) и в сходственные моменты времени, имеющих общее начало отсчета и связанных пропорциональной зависимостью.
- подобие двух физических явлений предполагает подобие всех величин, связанных с реализацией рассматриваемых явлений. Математически это означает, что в сходственных точках пространства и в сходственные моменты времени все величины φ^*, связанные с первым явлением, пропорциональны однородным величинам φ^{**} второго явления:

$$\varphi^{**} = c_\varphi \varphi^* \tag{3}$$

Коэффициент пропорциональности c_φ называется константой подобия.

В конспективном плане использование теории подобия для конвективного теплообмена сводится к следующему:

1. Приведению к безразмерному виду дифференциального уравнения теплоотдачи, в результате которого получается безразмерный комплекс $\frac{\alpha \cdot l_0}{\lambda}$, в который входят физические величины, используемые при описании явления теплоотдачи. Исходя из свойств подобных физических явлений, данный комплекс для всех подобных систем принимает одно и то же значение. Такие комплексы получили название чисел подобия, и их отличительная черта – отсутствие размерности. Полученный комплекс получил название число Нуссельда (Nu). Данный критерий характеризует процесс теплообмена на границе поверхность – теплоноситель и устанавливает количественную связь между интенсивностью теплоотдачи и тепловой проводимости теплоносителя.

Таким образом, можно констатировать определенную связь между константами подобия и утверждать, что подобные между собой процессы имеют одинаковые числа подобия.

2. Если рассмотреть силы, входящих в уравнение Навье-Стокса, то можно получить остальные числа подобия, наиболее значимые в теории конвективного теплообмена.

Число Рейнольдса (ранее упомянутого при анализе характера движения жидкости)- результат соотношения силы инерции и силы вязкости:

$$\mathrm{Re} = \frac{cl}{\upsilon} \tag{4}$$

где с - скорость теплоносителя, υ -коэффициент кинематической вязкости.

Число Прандтля

$$\mathrm{Pr} = \frac{\upsilon}{a} \tag{5}$$

коэффициент, характеризующий физические свойства теплоносителя и определяющий характер подобия температурных и скоростных параметров теплоносителя, а – коэффициент температуропроводности.

Число Грасгофа

$$\mathrm{Gr} = \frac{g\beta\Delta T l^3}{\upsilon^2} \tag{6}$$

результат соотношения подъемной силы благодаря градиенту плотности теплоносителя и силы молекулярного трения. Это число – результат кинематического подобия при свободном движении теплоносителя.

3. Важным следствием теории подобия является утверждение, что зависимость между характеристиками конкретного процесса может быть представлена в виде функциональной зависимости между числами подобия, называемой критериальным уравнением подобия**.** Как уже отмечалось, для подобных процессов числа подобия есть величины постоянные, и поэтому уравнения подобия для этих процессов одинаковы. Имеющиеся результаты конкретного эксперимента, представленные с помощью чисел подобия, позволяют получить обобщенную функциональную зависимость, справедливую для всех подобных процессов. Для процессов конвективного теплообмена в общем виде критериальное уравнение представляется в виде:

$$\mathrm{Nu} = f\,(\mathrm{Re}, \mathrm{Gr}, \mathrm{Pr}) \tag{7}$$

Для установления характера функциональной зависимости критерия Нуссельда используются метод размерностей. Использование критериальных уравнений, в которых осуществлен переход от обычных физических величин к соответствующим им критериям подобия, обеспечивают условия, облегчающие получение информации о конвективном теплообмене, а найденное значение критерия Нуссельда позволяет определить значение коэффициента теплообмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеев М. А., Михеева И. М. Основы теплопередачи. – 2-е изд. – М.: Энергия. – 1977. – 344с.
2. Елаховский Д.В. Основы теплофизики. Учебное пособие. – Петрозаводск: ПетрГу, 2018. – 114 с.

РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ» В ШКОЛЬНЫХ УЧЕБНИКАХ МАТЕМАТИКИ

Л.А. Железнова, магистрант
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *zheleznova.lid@yandex.ru*

В статье проведен анализ школьных учебников алгебры и начала анализа 10-11 класса на предмет изучения понятий интеграла и его приложения.

Ключевые слова: методика преподавания математики, учебник математики, интеграл.

В настоящее время в Федеральный комплект учебников рекомендуемых к использованию следующие учебники: Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Н. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия», Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия», Муравин Г.К., Муравина О.В. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень)», Шарыгин И.Ф «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый уровень)» и т.д. Остановимся на учебниках: Колмогорова А.Н. «Алгебра и начала анализа», Мордковича А.Г. «Алгебра и начала анализа. 10-11 класс», Башмакова М.И. «Алгебра и начала анализа» Никольского С.М. «Алгебра и начала анализа», Виленкина Н.Я. «Алгебра и математический анализ.11 класс», Алимова Ш.А. «Алгебра и начала анализа». При изучении вопроса понятия интеграла используют два основных подхода: интеграл как предел интегральных сумм и интеграл как приращение первообразной.

Рассмотрим эти подходы более подробнее.

1. Интеграл как предел интегральных сумм. Этот подход реализован в учебниках авторов Колмогорова А.Н. «Алгебра и начала анализа», Мордковича А.Г. «Алгебра и начала анализа. 10-11 класс», Башмакова М.И. «Алгебра и начала анализа» Никольского С.М. «Алгебра и начала анализа», Виленкина Н.Я. «Алгебра и математический анализ.11 класс». Он предполагает, что введение операции интегрирования как независимая операция, при том что сам интеграл определяется как предел последовательности, который составлен из интегральных сумм.

Идея этого метода наглядно демонстрирует геометрический смысл интеграла с помощью нахождения площади криволинейной трапеции. Благодаря этому совместно с определением понятия интеграла получается и способ его вычисления. Для вычисления интеграла в при данном подходе используют формулу Ньютона-Лейбница, которая доказывается. Так в учебнике Колмогорова А.Н. «Алгебра и начала анализа. 10-11 класс» [1, с.179-193] сначала рассматривается введение интеграла с помощью задачи о вычисление площади криволинейной трапеции «Пусть на отрезке *[a,b]* оси *Ox* задана непрерывная функция *f*, не меняющая на нем знака. Фигуру, ограниченную графиком этой функции, отрезком *[a,b]* и прямые *x=a, x=b* (рис.119), называют *криволинейной трапецией*. Различные примеры криволинейных трапеций приведены на рисунках 119, *а-д»* [1,с.179]. Решение этой задачи рассматривается с помощью теоремы площади криволинейной трапеции «Если *f* – непрерывная и неотрицательная на отрезке *[a,b]* функция, а *F*- ее первообразная на этом отрезке, то площадь *S* соответствующей криволинейной трапеции равна приращению первообразной на отрезке *[a,b]* , т.е *S=F(b)-F(a)»* [1,с.180], где площадь трапеции равна приращению первообразной на данном отрезке, и с помощью интегральных сумм, когда трапеция разбивается на прямоугольники, а их сумма равна площади данной трапеции [1,с.184]. Дальше вводится определение интеграла, формулы для вычисления объемов.

В учебнике Мордковича А.Г. «Алгебра и начала анализа.10-11 класс» [2,с.209-230]. Для введения понятия «интеграл» рассматриваться задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: о вычисление площади криволинейной трапеции «В декартовой прямоугольной системе координат *xOy* дана фигура, ограниченная осью *x*, прямыми *x=a, x=b* (*a<b*) и графиком непрерывной и неотрицательной на отрезке *[a,b]*, функции $y = f(x)$:назовем эту фигуру *криволинейной трапецией*» [2, с.218], о вычисление массы стержня «Дан прямолинейный неоднородный стержень, плотность в точке *x* вычисляется по формуле $\rho = \rho(x)$. Найти массу стержня» [2,с. 219], о перемещения точки «По прямой движется материальная точка. Зависимость скорости от времени выражается формулой $v = v(t)$.Найти перемещение точки за промежуток времени *[a,b]*» [2, с. 220]. Все эти задачи автором приведены с целью того, что учащиеся поняли: все три задачи сводятся к одной математической модели и решение многих таких различных задач из разных областей науки и техники сводятся к одной модели.

Автор разъясняет, что данным предел существует и он доказывается в курсе математического анализа в вузе [2, с. 221]. Его называют определенным интегралом от функции $y = f(x)$ на отрезке $[a;b]$ и дается его обозначение [2, 221]. В учебнике даются задачи, которые приводят к прямому вычислению интеграла. В данном учебнике автор не предлагает задачи для самостоятельной работы учащихся, эту «задачу» он возлагает на преподавателя.

В учебнике Башмакова М.И. «Алгебра и начала анализа» тема «Интеграл и его применение» [3, с.231-260] выделена в отдельную главу. Автор дает определение интеграла, «пусть дана положительная функция $f(x)$ определенная на конечном отрезке $[a;b]$ называется площадь ее подграфика» [3,с.232].

Объясняется способ вычисления этой площади, с помощью интегральных сумм. Исходя из этого делается вывод, что интеграл равен пределу интегральных сумм. [3, с. 234] Данный метод отражается в задачах о нахождении объема лимона и работы по перемещению точки.

В учебнике рассмотрено большое число задач на применение интеграла в физике: задачи о работе силы, перемещение точки, вычисление масс стержня, электрического заряда и нахождение давления воды на плотине приводятся вместе с их теоретическими выводами. Однако для самостоятельного решения в данном учебнике мало задач, как и прикладных.

В учебнике Никольского С.М. «Алгебра и начала анализа» [4, с.167-206] рассмотрение задачи о вычислении площади криволинейной трапеции приводит к понятию интегральных сумм и приделу от них, после чего вводится определение определенного интеграла.

Теоретическое обоснование применения определенного интеграла рассматривается в таких физических задачах, как задачи на работу силы, работу электрического заряда, на вычисление массы стержня переменной плотности, давления жидкости на стенку и центра тяжести. Так же рассматривается применение определенного интеграла и в геометрических задачах- задачи на нахождение площади круга и объема тела вращения. Эти задачи выделены в отдельный параграф «Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах» [4, с.196]. Автор учебника приводит небольшую систему упражнений, при чем не использует в практических задачах тех формул, которые были ранее выведены.

В учебнике Виленкина Н.Я «Алгебра и математический анализ» [5, с. 7-50] представляет собой продолжение книги «Алгебра и начала анализа» для 11 класса и предназначено как для общеобразовательной школы, так и классов и школ с углубленным изучением курса математики.

Определение интеграла как предела интегральных сумм «Совокупность всех первообразных функций f называют неопределенным интегралом» [5, с.8]. Моделирование многих процессов приводит к одной процедуре, результатом которой и является построение интеграла указанным способом. При таком определении интеграл появляется как закономерная необходимость. Непосредственное интегрирование основано на использовании результатов дифференцирования функции, в силу определения интеграла. Вводится таблица дифференциалов простейшей функции. Автор приводит метод подстановки, в случае при вычислении интегралов, не содержащихся в таблице. В учебнике приводятся теоремы, которые приниматься как аксиомы. Рассказывает автор своему читателю, с какой целью необходимо изучение главы, с помощью пункта «Математическое моделирование» [5, с.28]. В учебнике даются задачи для самостоятельного решения учащимся различного уровня подготовки учащихся.

2. Интеграл как приращение первообразной.

Этот подход предполагает введение операции интегрирования как операции, обратной дифференцированию. При этом формула Ньютона–Лейбница, с помощью которой доказывается многие свойства интеграла. Однако в этом случае идея метода суммирования отходит на второй плане. Недостаток этого подхода состоит в том, что появляются затруднения при изучении приложений интеграл. В итоге, все равно приходится рассматривать интеграл как предел интегральных сумм, чтобы получить единый, достаточно общий метод решения задач геометрии, механики, электродинамики и других разделов физики. Это рассмотрение можно провести либо сразу после введения понятия интеграла, объяснив учащимся, что не всегда возможно найти первообразную данной функции, либо непосредственно при изучении приложений интеграла, рассмотрев этот метод на одной из задач.

В учебнике Алимова Ш.А. «Алгебра и начала анализа» [6, с. 287-310] перед введением понятия интеграла рассматривается задача о нахождении площади криволинейной трапеции, где вычисление площади сводится к отысканию первообразной $F(x)$ функции $f(x)$. Разность $F(b)-F(a)$ называют интегралом от функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ [6, с. 293]. Автор рассматривает вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интегральных сумм [6, с.296], говорит о том, что такой способ приближенного вычисления интеграла требует громоздких вычислений и им пользуются в тех случаях, когда не удается найти первообразную функции. Понятие интеграла является одним из основных в математике. Изучения этой темы завершает школьный курс математического анализа, знакомит учащихся с новым инструментом познания мира, а рассмотрение в школе применения интегрального исчисления в разных областях показывает учащимся значение и силу высшей математики. Чтобы объяснить материал учащимся в доступной форме необходимо определить какой подход к введению понятия «интеграл» реализован в данном учебнике, и соответственно строить изучение темы. Так же можно сделать вывод, что прикладным задача уделяется достаточно мало внимания. Чаще всего это задачи, который раскрывает геометрический или физический смысл интеграла. В современных изданиях вводятся примеры применения интегрального исчисления при решение других задач. Они рассматриваются в качестве примера. Для самостоятельного решения таких задач нет. Таким образом, учителю необходимо самому подбирать прикладные задачи разного содержания в соответствии с определенным профилем обучения школьников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10-11 кл. сред.шк./ А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын и др.;/ под ред. А.Н.Колмогорова. – М.: Просвещение, 2017. – 320 с.

2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: В двух частях. Ч. 1: учеб. Для общеобразоват. учереждений. – 6-е изд. – М.: Мнемозина, 2015. - 375 с.
3. Башмакова М.И. Алгебра и начала анализа: Учеб для 10-11 кл. сред.шк.-2-е изд.- М.: Просвещение, 2016. - 351с.
4. Никольского С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра и начала анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни.- 8 – е изд.- М.: Просвещение, 2016. - 464 с.
5. Виленкина Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С. И. Алгебра и математический анализ для 11 класса: Учеб. пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. математики.- 4-е изд.- М.: Просвещение, 2015. - 288 с.
6. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. Алгебра и начала анализ: учеб. для 10-11 кл. общеобразоват.учереждений. - 15-е изд. – М.: Просвещение, 2017. - 384 с.

РАЗВИТИЕ БАЗОВОЙ СПОСОБНОСТИ ПОНИМАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

Л.В. Жук, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *krasnikovalarisa@yandex.ru*

Наметившаяся в настоящее время тенденция к модернизации системы отечественного высшего образования обусловлена несоответствием традиционной образовательной парадигмы современным требованиям к профессионализму и конкурентоспособности выпускников наших вузов. Результаты международных сравнительных исследований показывают недостаточный уровень готовности российских студентов к свободному использованию полученных знаний в реальной жизни, их способности выходить за рамки стандартных учебных ситуаций и комплексно решать проблемы.

Возможности преодоления сложившейся ситуации сторонники модернизации образования видят в переходе от предметно-центрической модели подготовки выпускников, ориентированной на овладение знаниями, умениями, навыками в рамках заданной квалификационной характеристики, к *сущностной модели*, в основе которой лежат компетентностный подход и психодидактические закономерности развития личности [7, с. 11]. Акцент смещается на формирование профессиональной компетентности – совокупности социально-значимых качеств выпускника вуза, позволяющих применять знания в нестандартных ситуациях, выполнять широкий набор функций в условиях реальной трудовой деятельности. Важнейшими из этих качеств являются способности к поиску информации, критическому анализу, осмыслению, пониманию содержания учебного материала, к самостоятельному и творческому мышлению.

Особую актуальность обращение к сущностной модели обучения приобретает в области высшего математического образования. Абстрактность математических дисциплин обуславливает чрезвычайно короткий период перехода от эмпирического мышления к теоретическому, усвоение знаний идет преимущественно через диалектическое восхождение от абстрактного к конкретному. Поэтому именно для математического образования возрастает значение психолого-дидактического подхода к конструированию процесса обучения, в частности, к реализации педагогических технологий, ориентированных на формирование у студентов базовой способности понимания [2, с. 18].

В *социокультурной концепции математического образования*, разработанной Н.Г. Подаевой, понимание, усвоение и применение учебного материала рассматриваются как важнейшие психолого-педагогические задачи, образующие систему поэтапного формирования деятельности обучающихся по освоению математических знаний, умений и культурных способностей [6]. В русле данной концепции рассмотрим основные психологические закономерности понимания и представим методику их реализации в процессе обучения геометрии в вузе.

Термин «понимание» в психологии в широком смысле обозначает универсальную характеристику интеллектуальной деятельности человека, являющуюся атрибутом любого уровня познания и общения (А.А. Смирнов, А.А. Бодалев). В более же узкой интерпретации понимание представляет собой одну из функций мышления, обеспечивающую раскрытие существенного в предметах и явлениях, осознание связей и отношений, постижение смыла и значения на основе связывания понимаемого с уже известным из прошлого опыта (Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, В.В. Знаков).

Методология понимания опирается на такие категории, как «смысл» и «значение». Анализируя связь между ними, Д.А. Леонтьев говорит о значении как составляющей смысла, конституируемой ситуацией коммуникации, показывает первичность смысла по отношению к значению [4, с. 164]. А.Н. Леонтьев и С.Л. Рубинштейн отмечают, что «смыслы» − это факторы, порождающие индивидуальное бытие личности в мире, а «значения» − факторы, приобщающие личность к опыту человечества [3, с. 168]. В настоящее время в философской и психолого-педагогической литературе все активнее обсуждается понятие *ценностно-смысловой сферы личности*, выступающей центральным звеном в структуре ее внутреннего мира, являющейся производной от деятельности и определяющейся раскрытием всех видов связей между мотивами, установками, личностными смыслами и поступками [1].

В социокультурной концепции математического образования понимание представлено как компонент акта коммуникации в ситуации учения-обучения [5, с. 99], связанный с переживанием учащимся ценностных позиций и обеспечиваемый трансляцией не только математической информации, но и ее значения или смысла с помощью предметно-символьных систем. *Ценностная ориентация* как исходный этап динамики познавательной деятельности в области математики состоит в поиске смысла математических объектов, выявлении связей идей, заложенных в фундаментальных понятиях и формировании на этой основе внутренней мотивации к освоению знаний, умений, культурных базовых способностей. *Коммуникация (трансляция ценности)* выступает звеном обратной связи в структуре познавательной деятельности, механизмом осуществления коммуникации является обучение, ориентированное на понимание.

Авторами социокультурной концепции математического образования установлена связь между компонентами мыслительной деятельности в области геометрии и уровнями понимания − осознанием, осмыслением и обобщением [6]. Характеристики этой связи выступают показателями сформированности способности понимания в области геометрии (таблица 1).

Таблица 1 – Связь между компонентами мыслительной деятельности в области геометрии и уровнями понимания

Компоненты мыслительной деятельности в области геометрии	**Уровни понимания при обучении геометрии**		
	Осознание	*Осмысление*	*Обобщение*
Пространственный компонент	Установление соответствия между словом и образом	Оперирование образом	Ориентация в пространстве
Логический компонент	Способность четко дифференцировать объем и содержание понятия	Ориентация на существенные признаки	Умение применять логическую часть действия в обобщенном виде

Важнейшим условием организации учебно-познавательной деятельности студентов, ориентированной на развитие способности понимания, является формирование мотивации к обучению. Значительная роль на данном этапе отводится организации смыслопоисковой деятельности учащихся, позволяющей включить новые знания в эмоционально-ценностный опыт и смысловую сферу личности. Этому способствует *историчность*, реализуемая посредством культурно-исторического дискурса − вовлечения в процесс изучения геометрии сведений об объектах, входящих в культурно-историческую зону. Содержание обучения представляется в контексте мировой культуры и ориентировано на формирование ценностного отношения к геометрии, на овладение знаниями о геометрической картине мира. Например, студентам будет интересно узнать, что линии второго порядка □ эллипс, парабола и гипербола □ были получены сечением прямого кругового конуса плоскостями, не проходящими через его вершину. Открывателем конических сечений считается Менехм (4 в. до н.э.), использовавший параболу и равнобочную гиперболу для решения задачи об удвоении куба. В свою очередь, Аполлоний Пергский (ок. 260–170 гг. до н.э.) в знаменитом трактате «Конические сечения», варьируя угол наклона секущей плоскости, получил все конические сечения, ему мы обязаны и современными их названиями.

Межпредметность и *прикладная направленность* обеспечивают установление содержательной и методологической связи курса геометрии с наукой и практикой. Важно добиваться понимания будущими бакалаврами того, что геометрический взгляд на мир пронизывает всю современную математику. Так, геометрические идеи в теории обыкновенных дифференциальных уравнений привели к созданию теории динамических систем; в теории уравнений в частных производных – к микролокальному анализу; в вариационном исчислении –

к теории геодезических потоков. Современная физика также теснейшим образом связана с геометрией: классическая механика использует язык и методы римановой геометрии, в квантовой механике используется комплексная геометрия и геометрия гильбертовых пространств. Геометрические образы издавна использовались в изобразительном искусстве и архитектуре (Леонардо да Винчи, Дюрер, Дезарг, Монж и др.). Сейчас геометрия перспективы и начертательная геометрия – стандартные инструменты художников, архитекторов и дизайнеров. 3D-технологии, в основе которых лежат проективная и вычислительная геометрия, все чаще используются в кино и телевидении, поднимая их на новую ступень развития.

Важно показывать, как те или иные задачи практики решаются средствами геометрии, формировать у студентов умение видеть математические закономерности в повседневной практике. Например, при изучении одной из трансцендентых кривых □ цепной линии □ мы отмечаем, что подобную форму принимает гибкая однородная нерастяжимая тяжелая нить или цепь с закрепленными концами в однородном гравитационном поле. Перевернутая цепная линия – идеальная форма для арок, поскольку такая арка испытывает только деформации сжатия, а не излома. Или при знакомстве с конформными отображениями сообщаем, что возникновение данного понятия связано с запросами математической картографии – учения о способах изображения на плоскости всей или части земной поверхности. Стереографическая проекция была применена Птолемеем в его «Географии». Но особенно важное значение имела карта мира, опубликованная в 1569 г. фламандским ученым Герхардом Кремером. Предложенная им математически обоснованная проекция поныне служит для составления морских карт. Конформные отображения широко применяются в кристаллографии, а также для решения геологических задач: определения углов падения и простирания пластов, ориентации горных выработок, наклонных буровых скважин и т.д.

Согласно законам психологии, познание геометрического пространства на любом этапе обучения организуется через перцептивную деятельность, то есть требует создания и оперирования образами, в которых отражены форма объекта, его расположение в пространстве, взаимное расположение элементов. Проблема сложившейся практики обучения геометрии состоит в чрезмерной формализации и логической строгости изложения материала, оторванности от наглядной содержательности геометрических образов. Изучаемая теория вследствие такого подхода превращается в совокупность определений, теорем и формул.

Для решения задачи понимания необходим учет асимметричности полушарий мозга и разработка методики обучения, основанной на взаимодополнительности образного и логического компонентов мышления. Появление новых для учащихся терминов необходимо сопровождать соответствующими ассоциативными образами, производя так называемую «знаковую натурализацию геометрических понятий» [8]. Наглядная интерпретация сложных аналитических рассуждений способствует преодолению высокого уровня абстрактности геометрической информации.

Создание образа восприятия осуществляется посредством предметных действий с фигурами: вычерчивания, конструирования, представления в виде материального макета или трехмерной компьютерной модели. Метод компьютерного моделирования позволяет эффективно реализовать принцип взаимодополнительности аналитического и синтетического способов представления геометрического материала.

На следующем этапе происходит преодоление знаковой натурализации геометрических понятий – денатурализация. Формируются топологические представления об изучаемом геометрическом объекте, осваиваются различные способы оперирования им, выделяются основные свойства изучаемого понятия. Исследование геометрического объекта проводится по его математической модели в зависимости от изменения ее внешних (положение относительно центра проектирования и плоскости изображений) и внутренних (инварианты ортогональных преобразований) характеристик. Примером служит процесс исследования в системе Matematica геометрических свойств линии Кассини в зависимости от значений входящих в ее уравнение параметров: $(x^2 + y^2)^2 - 2c^2(x^2 - y^2) = a^4 - c^4$.

Подключение логического компонента мышления в области геометрии способствует выделению метрических свойств изучаемого объекта, а также установлению связей между его топологическими и метрическими свойствами. На основе выделенных существенных свойств формулируется определение геометрического понятия. Далее оно закрепляется в процессе решения задач различного уровня сложности, выявляются его связи с другими понятиями.

Важным условием на данном этапе является обучение, основанное на *принципе проблемности*, при котором усвоение знаний и начальный этап формирования навыков происходят в процессе относительно самостоятельного решения студентами системы задач-проблем, протекающего под общим руководством преподавателя.

В ходе проблемного обучения геометрии нами применяются следующие приемы: создание проблемных ситуаций, организация диалога, коллективного обсуждения, метод проблемного изложения учебного материала, проблемно-поисковые самостоятельные работы.

В данной статье представлены элементы технологии социокультурного обучения геометрии будущих бакалавров педагогического образования, направленной на развитие базовой способности понимания посредством поэтапного решения психодидактических задач осознания, осмысления, обобщения. Содержащиеся в работе материалы могут быть внедрены в практику работы вузовских преподавателей геометрии, а также учителей профильных математических классов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брейтигам Э.К. Достижение понимания, проектирование и реализация процессного подхода к обеспечению качества личностно развивающего обучения: Монография. Барнаул, 2011.

2. Земляков А.Н. Психодидактические аспекты углубленного изучения математики в старших классах общеобразовательной средней школы // Учебно-методическая газета «Математика». «Первое сентября». 2005. № 6. С. 17–21.
3. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. Т. I. М., 1983.
4. Леонтьев Д.А. Психология смысла: природа, строение и динамика смысловой реальности. М., 2003.
5. Подаева Н.Г., Подаев М.В. Обновление содержания школьного математического образования: социокультурный подход: Монография. СПб., 2014.
6. Подаева Н.Г. Социокультурная концепция математического образования. Елец, 2012.
7. Сенашенко В.С. О некоторых проблемах развития и функционирования высшей школы России // Материалы выездного заседания научно-методического совета по математике Министерства образования и науки РФ, посвященные конкурсу «Лучшее учебное издание по математике». Елец, 2010. С. 10–27.
8. Устиловская А.А. Психологические механизмы преодоления знаковой натурализации идеального содержания геометрических понятий: Дис. … канд. психол. наук. М., 2008.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ СТОХАСТИКИ В КЛАССАХ СОЦИАЛЬНО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Д.И. Заикин, магистрант
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *zaikin.zaikin1997@yandex.ru*

В статье рассмотрены особенности изучения стохастики в классах социально экономического профиля. Наиболее благоприятное время для введения стохастических линий.

Ключевые слова: стохастические линии, социально-экономический профиль, особенности изучения

В современном мире тема модернизации образования очень актуальна. Развитие образования является приоритетным направлением для нашей страны. Возникновение потребности в модернизации связана с неэффективностью нынешней системы образования. Всегда считалось что наше образование самое лучшее, однако необходимо совершенствовать и менять как его структуру, так и содержание.

Концепция школьного математического обучения рассчитана на индивидуальности ученика, его склонностей и интересов. С помощью этого определяется содержание, разработка новых методик преподавания и требований к подготовке ученика. И с этой точки зрения, когда речь идет не только об обучении математике, но и формировании личности с помощью математики, необходимость развития у всех школьников вероятностной интуиции и статистического мышления становится насущной задачей. Поэтому сегодня речь идет об обучении вероятностно-статистического материала в школьном курсе математики в рамках содержательной линии во время всего обучения [2].

На сегодняшний день введение статистики, элементов комбинаторики и теории вероятности в общеобразовательную школу очень важно. Из-за необходимости формирования у учащихся функциональной грамотности, умение анализировать полученную информацию которые получили в различных источниках, производить простейшие расчеты, понимать вероятностный характер многих реальных ситуаций.

Все это объединяет в себе стохастика. Стохастика – (с древнегреческого – цель, предположение) означает случайность Случайный (стохастический) процесс – это процесс, поведение которого не является определенным, и последующее состояние такой системы описывается как величинами, которые могут быть предсказаны, так и случайными.

В настоящее время уже никто не подвергает сомнению, что необходимо включить линии стохастики в школьный курс математики.

Да и как показывает практика элементы стохастики все чаще можно встретить в итоговой аттестации ОГЭ в 9 классах. В тоже время у детей с 5 класса уже высокий уровень стохастического мышления и готовы к восприятию данного материала. Важно развивать в течении 6-8 классов этот уровень, а иначе эти навыки существенно снижаются.

Желательно также обучать детей 5–6 классов самостоятельному целенаправленному сбору информации об явлениях окружающей их жизни [5]. Психологи утверждают, что для формирования стохастических представлений наиболее благоприятен возраст 10–13 лет, что примерно соответствует 5–7 классам. Педагоги отметили, что в среднем звене школы заметно падение интереса к процессу обучения, в целом, и к математике, в частности. Элементы теории вероятности и статистики способны содействовать возвращению интереса к самому предмету «математика», пропаганде его значимости и универсальности.

В настоящее время современные школы практикуют разделение, способствующее профориентации школьников и осуществляют процесс образования по следующим профилям:

- Социально-экономический профиль;
- Естество научного направления;
- Информационно-технологического профиля;
- Гуманитарный профиль.

Чаще всего деление на профили начинают с 10 класса, однако, на сегодняшний день во некоторых школах с углубленным изучением отдельных предметов профессиональная ориентационная работа начинается с 8 класса. Основываясь на то что большинство школ придерживаются первого примера, то про линию стохастики можно сказать, что начинать ее изложение с 10 класса уже малоэффективно. Хорошее знание и понимание других разделов математики в старших классах профильного назначения не обеспечивает развитие вероятностного мышления.

Поэтому на данный момент стохастическая линия изучается во всех классах, не зависимо от их профиля, в том числе и в классах социально-экономического профиля, причем как профилирующий предмет, однако, обучающиеся по данному профиле не видят мотивацию для изучения данной и ее снижение связано по следующим причинам:

Во-первых, учащиеся могут не осознавать важности изучения стохастики на повышенном уровне, если отсутствует потребность ее применения

Во-вторых, изучение профильных дисциплин таких как экономика, право, обществознание и география совсем не соприкасаются с математикой

В-третьих, данный раздела математики достаточно специфический, а соответственно методической литературы тоже недостаточно. Также большинство учителей не изучали методику преподавания стохастики в общеобразовательных учреждениях, так как данный раздел математики был введен в школьный курс совсем недавно [3].

Стоит отметить еще одну причину способствующий мотивации к изучению данного курса. В заданиях единого государственного экзамена по математике и профильного и базового уровня, встречаются задания на знание теории вероятности и стохастики. Причем, многие обучающееся социально-экономического класса для поступления на профессии экономического характера сдают профильный уровень.

Для примера рассмотрим конкретную задачу и проследим, какие именно знания должны быть у обучающихся для их решения.

Задача №1

Шахматист А. играет белыми, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причем во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза[1]:

Решение

Выиграть в первой и второй партии не зависят друг от друга, поэтому здесь идет рассмотрение независимых событий. Вероятность выиграть равна произведению их вероятностей: $P(AB) = P(A) \cdot P(B) = 0{,}52 \cdot 0{,}3 = 0{,}156$.

Ответ: 0,156

В задаче рассмотрена не классическая теория вероятности, а теорема о произведении двух вероятностей, приведем еще один пример:

Задачи №2

На рисунке 1 изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D [1]:

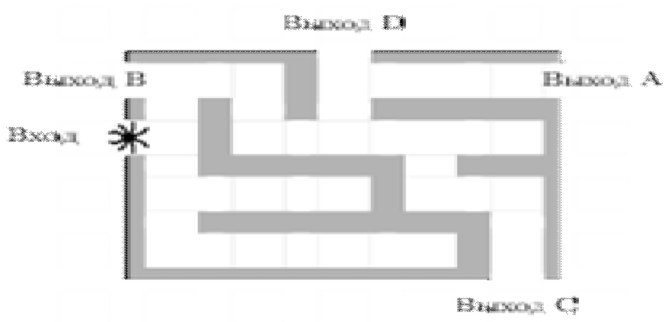


Рисунок 1 – Схема лабиринта

Решение

На каждой из четырех отмеченных развилок паук с вероятностью 0,5 может выбрать или путь, ведущий к выходу D, или другой путь. Это независимые события, вероятность их произведения (паук дойдет до выхода D) равна произведению вероятностей этих событий. Поэтому вероятность прийти к выходу D равна $P(AB) = P(A) \cdot P(B) = 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 = (0{,}5)^4 = 0{,}0625$.

Ответ: 0,0625.

В заключении стоит отметить, несколько рассмотренных особенностей изучения элементов стохастики в классах социально-экономического профиля:

– повышение мотивации для изучения этой линии
– выработка навыков их решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решу ЕГЭ – образовательный портал (URL: https://math-ege.sdamgia.ru/ дата обращения: 01.10.2018)
2. Бунимович Е.А. Вероятностно-статистическая линия в базовом школьном курсе математики // Математика в школе. - 2002. - №3.
3. Селютин В.Д. О формировании первоначальных стохастических представлений. [текст] // Математика в школе. - 2003. - №3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ MATHCAD ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

Е.В. Закалкина, к.э.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: zakalkin@mail.ru
Н.П. Еремеева, к.э.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: 1sent@mail.ru
Е.А. Рогозянская, к.э.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: e_a_roggy@mail.ru

При изучении студентами курса «Вычислительной математики» необходимо формирование знаний, умений и навыков использования численных методов в инженерных расчетах. При этом закладываются теоретические основы методов решения линейных и нелинейных уравнений и их систем, интерполирования и аппроксимации функций, численного интегрирования и дифференцирования. После чего возникает необходимость использования пакетов прикладных программ для реализации данных методов на ЭВМ. Примером реализации численных методов могут быть электронные таблицы Excel, пакеты для обработки математических данных MathCad, Maple, Maxima и другие.

Система MathCAD – это пакет, предназначенный, для проведения математических расчетов, который содержит текстовый редактор, вычислитель и графический процессор. Главная отличительная особенность системы MathCAD заключается в её входном языке, который максимально приближен к естественному математическому языку, используемому в научной литературе, решение может быть реализовано как в численном, так и в символьном виде, удобно реализован ввод данных и представление результатов. Используется принцип WYS/WYG (WhatYouSeeIsWhatYouGet - «что видите, то и получаете»). Это важно для оформления типовых расчетов, курсовых и контрольных работ, написании научных публикаций.

При изучении численных методов решения задач вычислительной математики студентов направлений, связанных с информационными технологиями, система компьютерной математики MathCad используется в основном для проведения проверки результатов работы написанных ими программ и поиска ошибок. Студентами других технических и экономических специальностей эта система может быть использована как основной инструмент для проведения расчетов.

В системе MathCAD существуют встроенные функции линейной и сплайн-интерполяции. При линейной интерполяции узловые точки соединяются отрезками прямых. Если x выходит за пределы конечных точек, то осуществляется линейная экстраполяция по отрезкам прямых, примыкающим к конечным точкам. При сплайн-интерполяции зависимость $y(x)$ заменяется кусками полиномов третьей степени. Каждый полином проходит точно через три ближайшие узловые точки. Коэффициенты полинома подбираются так, чтобы обеспечить не только непрерывность функции в узловых точках, но и непрерывность ее двух производных. Эти свойства сплайн-интерполяции позволяют эффективно применять ее даже при малом числе узловых точек – до 5-7 для простых функций.

В системе MathCAD интерполяция реализуется с помощью следующих функций: linterp(X,Y,x) –вычисляет значение *y(x)* для заданного *x* при линейной интерполяции, cspline(X,Y), pspline(X,Y), lspline(X,Y) – вычисляют вектор *V* вторых производных при сплайн-интерполяции кубической, параболической и линейной экстраполяции, interp(V,X,Y,x) – вычисляет значение *y(x)* для заданного *x* при сплайн-интерполяции.

Например, необходимо построить график интерполяционного многочлена с помощью встроенных функций MathCad и найти его значение в точке x=3.5 (рисунок 1-3).

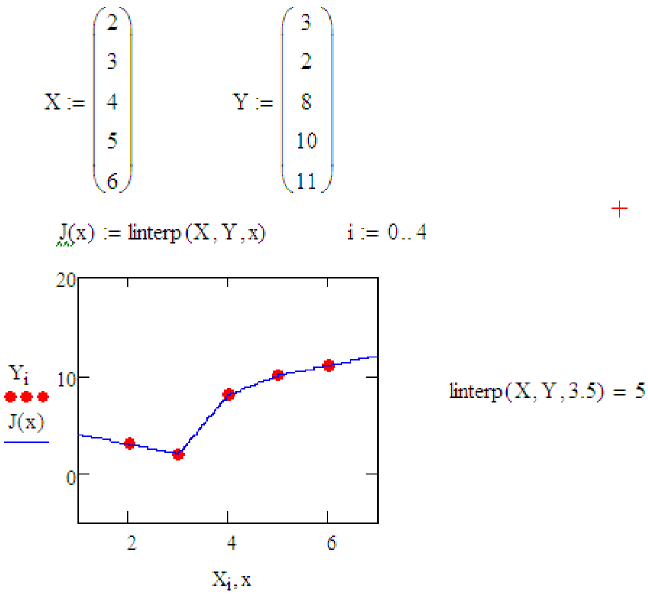


Рисунок 1 – Кусочно-линейная интерполяция

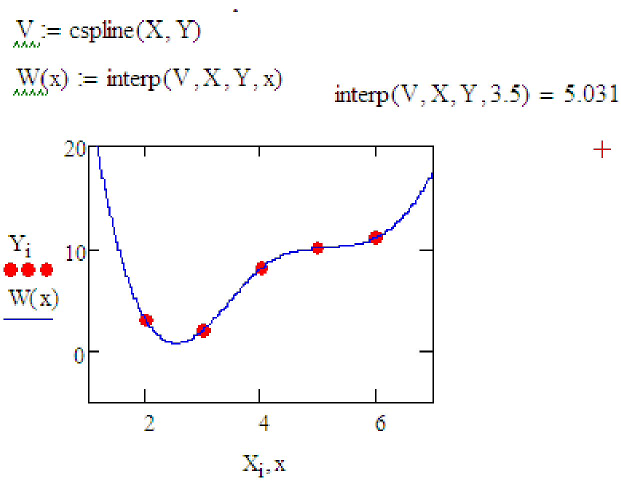
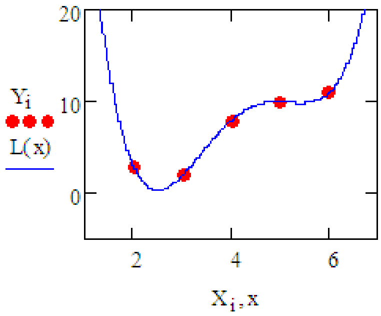


Рисунок 2 – Интерполяция сплайнами

$$L(x) := \sum_{i=0}^{4}\left(Y_i \cdot \prod_{j=0}^{4} \mathrm{if}\left(i \ne j, \frac{x - X_j}{X_i - X_j}, 1\right)\right)$$



$L(3.5) = 5.141$

Рисунок 3 – Использование интерполяционного многочлена Лагранжа

В системе MathCAD существуют встроенные функции для вычисления коэффициентов a и b линейной зависимости $y=ax+b$: slope(x,y) возвращает значение коэффициента a и intercept(x,y) - значение коэффициента b. Формулы для вычисления коэффициентов a и b линейной зависимости можно применять для нахождения параметров эмпирических функций, график которых не является прямой линией. Например, рассмотрим задачу обработки экспериментальных данных в MathCAD (рисунок 4, 6).

$$x := \begin{pmatrix} 2.8 \\ 5.5 \\ 7.8 \\ 10.4 \\ 12.2 \\ 15.2 \\ 17.1 \\ 18.8 \end{pmatrix} \quad y := \begin{pmatrix} 15.1 \\ 9.8 \\ 7.5 \\ 6.8 \\ 6.2 \\ 5.6 \\ 5.5 \\ 5.3 \end{pmatrix}$$

Линейная функция

$$a1 := \mathrm{slope}(x,y) \qquad b1 := \mathrm{intercept}(x,y)$$

$$a1 = -0.506 \qquad b1 = 13.41$$

$$y1(x) := a1 \cdot x + b1 \qquad r1 := \mathrm{corr}(x,y)$$

$$r1 = -0.864 \qquad r1^2 = 0.746$$

Рисунок 4 – Построение линейной регрессионной зависимости

Для определения коэффициентов нелинейных уравнений регрессии проведем замену переменных (рисунок 5, 6).

Степенная функция

$i := 0..7$

$X_i := \ln(x_i\ Y_i := \ln(y_i)$

$a2 := \mathrm{slope}(X, Y) \qquad b2 := \mathrm{intercept}(X, Y)$

$m := a2 \quad m = -0.549 \quad k := e^{b2} \qquad k = 25.171$

$y2(x) := k \cdot x^{m} \qquad r2 := \mathrm{corr}(X, Y) \quad r2 = -0.991 \quad r2^{2} = 0.983$

Показательная функция

$X_i := x_i \quad Y_i := \ln(y_i)$

$a3 := \mathrm{slope}(X, b3 := \mathrm{intercept}(X, Y)$

$q := a3 \quad q = -0.05\, p := e^{b3} \quad p = 13.977$

$y3(x) := p \cdot e^{q \cdot x} \qquad r3 := \mathrm{corr}(x, Y) \quad r3 = -0.924 \quad r3^{2} = 0.854$

Логарифмическая функция

$X_i := \ln(x_i) \quad Y_i := y_i$

$a4 := \mathrm{slope}(X, Y) \quad a4 = -4.955$

$b4 := \mathrm{intercept}(X, Y) \quad b4 = 18.953$

$y4(x) := a4 \cdot \ln(x) + b4\, r4 := \mathrm{corr}(X, y) \quad r4 = -0.965 \quad r4^{2} = 0.932$

Гиперболическая функция

$X_i := \frac{1}{x_i}$

$a5 := \mathrm{slope}(X, y) \qquad b5 := \mathrm{intercept}(X, y)$

$a5 = 32.532 \qquad b5 = 3.566$

$y5(x) := \frac{a5}{x} + b5 \qquad r5 := \mathrm{corr}(X, y)\, r5 = 0.999 \quad r5^{2} = 0.998$

$y5(10) = 6.819$

Рисунок 5 – Определение коэффициентов нелинейных зависимостей

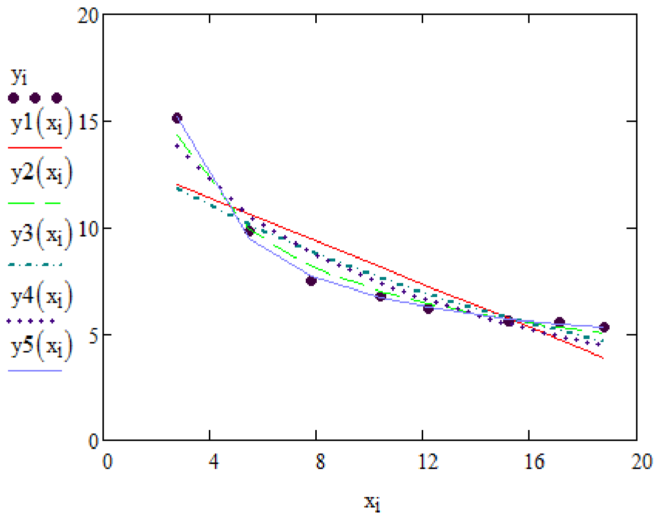


Рисунок 6 – Графики исходных данных и полученных зависимостей

Таким образом, использование пакета MathCad при изучении дисциплины «Вычислительная математика» позволяет наглядно представить проведенные расчеты и вычислить необходимые параметры с помощью встроенных функций системы. В тоже время в системе MathCAD имеются основные средства программирования, которые позволяют создавать собственные программы для реализации численных методов и сложных алгоритмов.

Применение таких средств как компьютерные системы математики, повышает интерес обучающихся к изучению дисциплин, облегчает и ускоряет процесс усвоения необходимого учебного материала и успешно используется ими при выполнении курсовых работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закалкина, Е. В., Еремеева, Н. П. Численные методы решения уравнений на ЭВМ: метод. указания по проведению практических занятий. – Орел: Изд-во ПГУ, 2015. – 55 с.
2. Закалкина, Е. В., Еремеева, Н. П. Аппроксимация функций: метод. указания по проведению практических занятий: для технических и экономических направлений. – Орел: Изд-во ПГУ, 2016. – 39 с.
3. Закалкина, Е. В., Еремеева, Н. П. Методы вычислительной математики в расчетах на ЭВМ: учебное пособие. – Орел: ОГУ имени И.С.Тургенева, 2017. – 70 с.

УДК 372.851

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В 10 КЛАССЕ

А.В. Кокорев, к.ф.-м.н.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *pears911@mail.ru*
С.С. Орехова
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *orekhovass1995@gmail.com*
Е.В. Кокорева
МБОУ СОШ №27 имени Н.С. Лескова
e-mail: *pears911@yandex.ru*

В статье рассматриваются тригонометрические уравнения, которые содержатся в материалах по ЕГЭ, анализируются характерные ошибки, допущенные школьниками.

Ключевые слова: тригонометрические уравнения, ЕГЭ по математике, параметр.

В 2018 г. средний тестовый балл (49,5) профильного ЕГЭ по математике вырос в сравнении с 2017 г. (43,7) более чем на 10 процентов. Такое изменение в 2018 г. связано с увеличением числа школьников, которые набрали от 41 до

100 баллов. Этот год подтвердил тенденцию улучшения математической подготовки учащихся, выбравших профильный экзамен. Однако, наибольший рост показало выполнение заданий с кратким ответом. Таким образом, задания с развернутым решением выполнены хуже, чем в 2017 г.

Опыт работы с обучающимися 10-11 классов, а также в работе экзаменационной комиссии по проверке ЕГЭ по математики говорят о том, что у них возникают трудности при решении тригонометрических уравнений с развернутым ответом. Проанализировав экзаменационные работы и их результаты с 2010 г. по 2018 г. можно сделать вывод о том, что большинство учащихся, приступивших к выполнению второй части, проявили базовые навыки решения тригонометрических уравнений.

Но следует отметить о наличии постоянно встречающихся типичных ошибок, таких как: отбор корней, правильное нахождение и учет ОДЗ при решении уравнений. Также отметим ошибки, допущенные по невнимательности и большое количество описок.

Отметим, что в большинстве случаев средний балл, полученный учащимися, коррелирует с процентом выполнения 13 задания (С1) второй части экзамена.

Таблица 1 – Результаты ЕГЭ

Год	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Средний балл	47,1	52,1	49	54	43,1	42,3	43,6	43,7	49,5
Процент выполнения задания №13	26,24	39,08	39,75	54,4	26	28,9	52,65	40,5	29,64

Из таблицы 1 видно, что характерные расхождения наблюдаются в 2014 и 2018 годах. Проанализировав условия соответствующих заданий, можно прийти к выводу, что существенное снижение результатов выполнения задания С1 в 2014 связанно с ужесточение контроля при проведении экзамена. Также в 2014 году учащиеся испытывали трудности при решении следующего задания:

$$\sin\left(2x-\frac{7\pi}{2}\right)+\sin\left(\frac{3\pi}{2}-8x\right)+\cos 6x=1.$$

Заметим, что присутствующие ошибки связаны с незнанием или с недостаточным опытом применения тригонометрических формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение

$$\sin\alpha\pm\sin\beta=2\sin\frac{\alpha\pm\beta}{2}\cos\frac{\alpha\mp\beta}{2},$$

$$\cos\alpha+\cos\beta=2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2},$$

$$\sin\alpha+\sin\beta=-2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2}.$$

А в 2018 году, для решения уравнения

$$\sin x+2\sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)=\sqrt{3}\sin 2x+1 \qquad (1)$$

необходимо было применить формулы, которые уже содержатся в справочном материале профильного экзамена. Это говорит о том, что учащиеся «не видят», где целесообразно применять данные формулы или у них недостаточно опыта решения заданий с использованием формул:

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \sin\beta\cos\alpha,$$
$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta.$$

В «Методических рекомендациях по оцениваю выполнения заданий ЕГЭ с развернутым ответом» указаны следующие критерии для оценивания решения задания №13.

Таблица 2 – Критерии оценивания решения задания №13

Содержание критерия	**Баллы**
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте *а*, ИЛИ Получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта *а* и пункта *б*	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Приведем пример одного из вариантов решения уравнения (1).

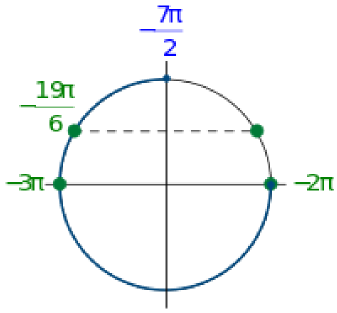
Решите уравнение:

а) $\sin x + 2\sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}\sin 2x + 1,$

б) Определите, какие из его корней принадлежат отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; 2\pi\right]$.

$$\sin x + 2\left(\sin 2x\cos\frac{\pi}{6} + \cos 2x\sin\frac{\pi}{6}\right) - \sqrt{3}\sin 2x - 1 = 0,$$
$$\sin x + \sqrt{3}\sin 2x + \cos 2x - \sqrt{3}\sin 2x - 1 = 0,$$
$$\sin x + \cos 2x - 1 = 0 \Leftrightarrow 2\sin^2 x - \sin x = 0,$$
$$\left[\begin{array}{l} \sin x = 0, \\ \sin x = \frac{1}{2}, \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z, \\ x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z. \end{array}\right.$$

С помощью числовой окружности отберем корни, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; 2\pi\right]$.



Получим числа: $-3\pi, -2\pi, -\frac{19\pi}{6}$.

Ответ: а) $\frac{\pi}{6}+2\pi k, k\in Z$; $\frac{5\pi}{6}+2\pi n, n\in Z$, б) $-3\pi,-2\pi,-\frac{19\pi}{6}$.

Для повышения уровня знаний базового школьного курса математики в последние годы активно используется практикум по решению задач по математике. ПРЗМ представлен в виде практических занятий, которые позволяют расширить знания учащихся при решении задач. Он способствует формированию и развитию у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний, подготовке к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Важными целями ПРЗМ являются развитие умений выявлять различные способы решения уравнений, преобразовывать тригонометрические выражения с помощью известных формул.

На этих занятиях целесообразно обратить внимание как на систематически встречающиеся ошибки, так и на ошибки, допущенные в 2014г., 2018г.

Пример 1. Решите уравнение: $\cos 5x\cos 4x+\sin 5x\sin 4x=1$.

Пример 2. Решите уравнение: $\sin x\cos\frac{\pi}{3}+\sin\frac{\pi}{3}\cos x=0$.

Пример 3. Решите уравнение: $\cos^2 x+\sin x=\sqrt{2}\sin(x+\frac{\pi}{4})$.

$$\cos^2 x+\sin x=\sqrt{2}(\sin x\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}\cos x),$$

$$\cos^2 x+\sin x=\sin x+\cos x\Leftrightarrow\cos^2 x=\cos x,$$

$$\cos x(\cos x-1)=0\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}\cos x=0,\\ \cos x-1=0,\end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l}x=\frac{\pi}{2}+\pi n, n\in \mathrm{Z},\\ x=2\pi k, k\in \mathrm{Z}.\end{array}\right.$$

Ответ: $\frac{\pi}{2}+\pi n, n\in \mathrm{Z}$, $2\pi k, k\in \mathrm{Z}$.

Пример 4. Решите уравнение: $\frac{\sqrt{3}}{2}\sin x-\frac{1}{2}\cos x=-\frac{1}{2}$.

Следует обратить внимание на то, что приведенные выше ошибки также часто допускаются при подготовке к решению задач повышенного уровня сложности (задания с параметром: №18 профильного ЕГЭ).

Приступать к решению задач с параметрами целесообразно при условии, что ученик хорошо владеет навыками решения задач школьного курса математики.

Для решения задач с параметрами учащиеся должны продемонстрировать не только уверенное владение теоретическим материалом школьной программы по математике, но и проявить исследовательскую способность: уметь выдвигать гипотезы и проверять их, а также проводить логические построения и делать соответствующие выводы.

Обучающиеся, которые владеют различными методами (графический, аналитический) решения задач с параметром, лучше других справляются и с другими заданиями повышенного уровня сложности. Поэтому можно говорить, что задачи с параметром выполняют диагностическую функцию. Решение и разбор задач с параметром позволяют намного лучше понять задачи базового уровня.

Пример 5. Найдите все a, для каждого из которых ни при одном значении φ уравнение $\cos 2x + 9\sin x\cos x + \sin(2x-\varphi) = a$ не имеет решения.

Пример 6. Определите значение параметров a и b, для которых любая пара x и y $\left(x \neq \frac{\pi}{2} + 2\pi k, y \neq \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right)$, удовлетворяющая уравнению $x + y = a$, удовлетворяет уравнению $tgx + tgy = b$.

Пример 7. Найдите все значения a, которые удовлетворяют условию $4 < a < 17$ и при которых уравнение

$$1+\cos^2\left(\frac{\alpha x}{3}+\frac{3\pi}{4}\right)=\left(\frac{1}{3}\right)^{|\cos \pi x - \sin \pi x|}$$

имеет хотя бы одно решение, удовлетворяющее условию $1 \leq x \leq 2$.

Пример 8. При каких неотрицательных значениях параметра a все натуральные решения уравнения $\cos(4a-3)x = \cos(8a+7)x$, расположенные в порядке возрастания, образуют арифметическую прогрессию?

Пример 9. При каких значениях параметра a система

$$\begin{cases} x - y = a, \\ 2(\cos 2x - \cos 2y) = 1 + 4\cos^2(x-y), \end{cases}$$

Имеет решения? Найти эти решения.

Итак, в процессе планирования занятий по ПРЗМ, особое внимание стоит уделить применению формул преобразования тригонометрических выражений различного уровня сложности. При разработке конспектов, важно сделать акцент не только на знание формул, но и на развитие умения их применения. Повышенного внимания требует развитие навыка применения формул двойного и половинного аргумента, а также суммы и разности тригонометрических функций в задачах повышенного уровня сложности. Поэтому сначала целесообразно рассматривать задачи базового уровня сложности (пример 1-4). А далее по мере накопления опыта работы с тригонометрическими уравнениями необходимо разобрать как классические тригонометрические уравнения, где не применение конкретных формул не очевидно, так и уравнения с параметром, содержащие тригонометрические функции (пример 5-9).

ЛИТЕРАТУРА

1. Панюшкин С.В. Об итогах ЕГЭ по математике 2016 г. в Орловской области // Инновационные технологии довузовского образования материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2017. – С. 23-29.
2. Панюшкин С.В. Об итогах ЕГЭ по математике 2015 г. в Орловской области // Инновационные технологии довузовского образования Материалы III Всероссийский научно-практической конференции с международным участием. – 2016. – С.30-34.
3. http://www.orcoko.ru/ege/ege-uchitelyam/

ПРИНЦИП НАГЛЯДНОСТИ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ НА НЕРОДНОМ ЯЗЫКЕ

И.В. Корогодина, к.пед.н.
Академия ФСО России
e-mail: *ekorogodin@yandex.ru*
Б.Д. Цуканов, к.пед.н., доц.
Академия ФСО России
e-mail: *tsbd@yandex.ru*

Стратегия реформирования российской высшей школы тесно связана с интеграцией в международное образовательное пространство. Ведущие вузы страны работают по учебным программам нового поколения, которые отвечают мировым образовательным стандартам. Взятый вектор развития позволил приглашать в страну для обучения все больше представителей иностранных государств. Увеличение числа студентов, для которых русский язык не является родным, потребовало совершенствование методик обучения не только русскому языку как иностранному, но и пересмотра существующих подходов к преподаванию базовых дисциплин, в том числе курса физики. Реализация востребованных дидактических принципов при работе с обучающимися на неродном языке в техническом вузе должна строиться на модели специалиста, обладающего профессиональными компетенциями, но, в первую очередь, использующего естественнонаучную терминологию в решении инженерных задач. Внедрение методики реализации принципов наглядности при обучении физике студентов, для которых русский язык не является родным, призвано ответить на поставленный вызов.

Многочисленные методы и приемы обучения русскому языку не могут учитывать особенности каждой вузовской дисциплины. Поэтому актуальным является разработка и внедрение в образовательный процесс высшей школы методики реализации принципов наглядности при обучении физике, которая не только будет обеспечивать высокий уровень освоения учебного материала, но и учитывать особенности работы со студентами, обучение которых проходит на неродном языке.

Принцип наглядности активно декларирует эффективность живого восприятия физических явлений в окружающем мире, создает максимально удобный путь трансляции знаний и развития самостоятельного мышления студентов.

Основа методики реализации принципов наглядности при обучении физике студентов, для которых русский язык не является родным, базируется на следующих положениях:

► применение системы наглядных средств обучения должно быть реализовано в комплексе с учетом особенностей продукта речи студентов (лексический запас, разговорный навык, пр.);

► критерием эффективности предложенной методики выступает качество формирования внутренних умственных действий, как элементов внешних предметных учебных действий.

Методика реализации принципов наглядности при обучении физики на неродном языке представлена на рисунке 1.

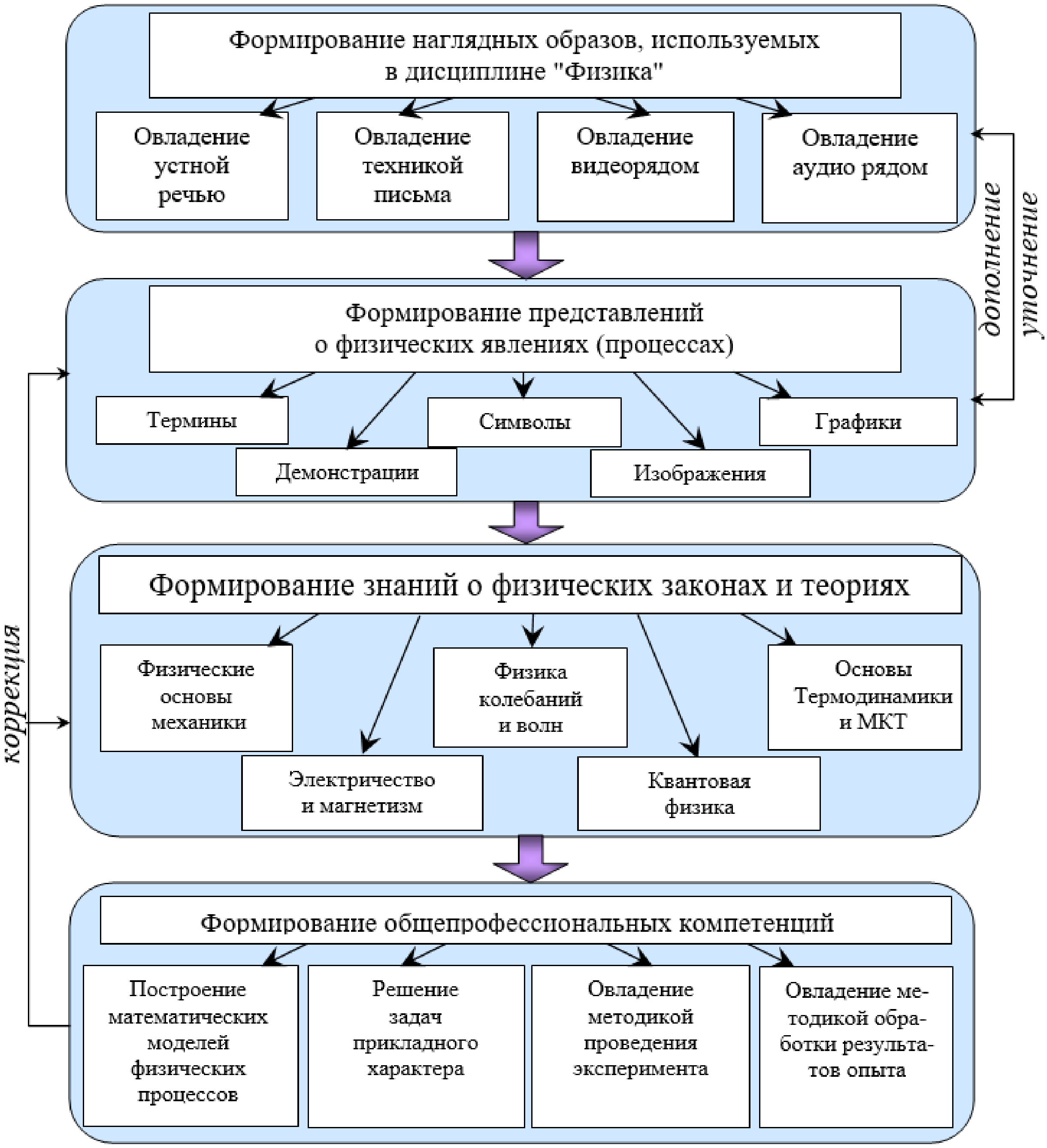


Рисунок 1 – Методика реализации принципов наглядности при обучении физике на неродном языке

На первом этапе представленной методики основное внимание приходится уделять языковой базе обучающихся. В основном занятия по русскому языку и физике проходят параллельно по времени. В результате студентам надо освоить и филологические азы неродной речи, и физическую терминологию на русском языке. Используя принцип поэтапности становления речевого механизма, преподаватель формирует у студентов программу собственного высказывания, опираясь на использование разных форм зрительной наглядности. Уместно применять ситуационные изображения (зрительный образ ситуации) и речевое воспроизведение основных терминов и определений курса физики. В качестве наглядных образов могут быть графический объект, анимация, элементы мультипликации. Важно, что после устранения логических опор на элементы наглядности у обучающихся появлялись собственные высказывания.

Существенно, что речь преподавателя выступает как основное средство усиления наглядных образов. Короткие высказывания, четкие формулировки, низкий темп изложения учебного материала при использовании наглядных обращений активизируют умственную деятельность студентов по объединению восприятия и мышления в понятия и термины курса физики. При этом важно, чтобы наглядно-образные элементы мышления студентов переходили в их самостоятельные умения высказываться и рассуждать без опоры на конспекты или учебные пособия. Этот сложный процесс довольно длителен по времени и возможен только при совместной работе преподавателей русского языка и физики.

Второй этап методики связан с развитием навыков умения говорения. Как отмечают лингвисты, становление речи на неродном языке является внешней устной реализацией внутренний программы обучающегося. На занятиях по физике основное внимание уделяется усвоению терминологии на русском языке. Деятельность преподавателя направлена на переход студентов, обучающихся на неродном языке, к научному стилю речи. Рекомендуется при изучении физических терминов использовать разные формы зрительной наглядности: статичный многоуровневый графический объект, графики, видеоизображение, анимацию.

Для решения поставленной задачи на занятиях по физике следует усилить внимание обучающихся на визуальных образах информации (обозначениях величин, формулах, графиках, пр.), требуя от студентов правильного их произношения. Уместно будет использовать коллективное и индивидуальное прочтение определений физических терминов и законов. При этом важно знать и использовать особенности родного языка обучающихся, в котором могут отсутствовать некоторые привычные нам звуки. Часто от преподавателя требуется повторение слова с его дублированием в виде синонима, при этом не меняя тональности, иначе может измениться и его смысловое содержание. Быть готовым к тому, что некоторые слова при слуховом восприятии слушатели не различают, а к отдельным добавляют характерный комментарий – "это нехорошее слово". На этой стадии при изложении материала следует избегать длинных слов и предложений.

Об успешности данного этапа внедрения методики реализации принципа наглядности при обучении физике на неродном языке можно судить по степени овладения студентами, для которых русский язык не является родным, научным стилем устной речи, аудио- и видеорядом, применяемым в курсе физики.

Третий этап "Формирование знаний о законах и теориях физики" по форме организации представляет собой комплекс мероприятий методического характера для объяснения сущности физических законов и теорий.

Речь преподавателя с объяснением построения опорных рисунков и подробным выводом формул на доске с применение сформированных у обучающихся навыков аудирования и говорения создают акт устного общения, особенно важного в освоении дисциплины. При этом удобно использовать такие современные технические средства, как компьютерные проектор, интерактивная доска, а также специальное программное мультимедийное обеспечение (например, "Физика в картинках", "Открытая физика"). Стоп-кадры, комментарии преподавателя и ответы студентов на вопросы о наблюдаемых физических явлениях и процессах позволяют отрабатывать акустическое сходство "живого" и дикторского текстов при параллельном визуальном отображении на экране. Такие программы могут применяться как в коллективной работе с группой, так и в индивидуальной работе, как элемент самокоррекции и развития слуховых рецепторов обучающихся.

На этапе "Формирование общепрофессиональных компетенций" наглядность является основным дидактическим принципом построения учебного процесса, способствуя такой организации деятельности студентов, чтобы их внимание было устойчивым и фиксированным. Средства визуализации, вытекая из конкретного контекста, выступают основой для развития внутреннего мышления и оказывают эмоциональное воздействие на обучающегося. Преподаватель, активно используя современные средства наглядности, создает условия для активного восприятия учебного материала при построении математических моделей физических процессов, решении задач прикладного характера, проведении эксперимента и обработки результатов опыта.

В качестве мультимедийного сопровождения занятий по курсу общей физики выступают видеоматериалы (видеозаписи демонстрационных экспериментов, учебные фильмы, пр.), статичные тематические изображения (слайды, схемы, рисунки, плакаты, пр.). Средства мультимедиа обеспечивают появление особой предметно-мотивационной среды, действие которой направлено на развитие у обучающихся на неродном языке познавательной активности и творческих способностей. Весь этот комплекс мер адресован на формирование у студентов, для которых русский язык не является родным, как общеучебных, так и конкретно-предметных компетенций.

Применение интерактивных средств наглядности в курсе физики особое значение отводит применению программных продуктов для демонстрации физических экспериментов, которые обеспечивают эффект погружения в обучающую программную среду за счет взаимодействия с ней. "Вступление в диалог" с компьютером позволяет поддерживать индивидуальный темп работы с учебной программой, воспроизводить элементы анимации, изменять параметры эксперимента. При этом обучающийся усваивает не отдельные образы, а смысловые схемы, что можно расценивать, как приобретение опыта самостоятельности мышления на неродном языке. Мультимедийные технологии позволяют соединить в рамках единой системы функции аудио- и видеозаписывающего (или считывающего) устройства, дисплея и монитора, ЭВМ, интерактивной доски, пр.

В заключении отметим, что внедрение методики реализации принципов наглядности при обучении физике на неродном языке будет способствовать не только усвоению учебного материала курса физики, но и подготавливать студентов, для которых русский язык не является родным, к изучению общепрофессиональных и специальных технических дисциплин.

УДК 372.8

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КУРСА «РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ» В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

О.А. Кочеткова, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»
e-mail: *gorelovaoa@mail.ru*
Л.А. Купряшина, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»
e-mail: *liliya_sl@mail.ru*
Ю.Н. Пудовкина, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»
e-mail: *Yulia_Pudowkina@mail.ru*

В статье обосновывается необходимость разработки курса «Робототехника и программирование» в средней школе (6-9 классы), сочетающий в себе как элементы конструирования, так и элементы программирования роботов.

Ключевые слова: информатика, программирование, робототехника.

В настоящее время в сфере образования популярной становится образовательная робототехника. Во многих школах открываются либо факультативы, либо отдельные классы по робототехнике, а это означает, что дисциплина привлекает все больше новых учеников и специалистов. Направление «Образовательная робототехника» является относительно новым для наших школ (например, в Пензенской области этот проект реализуется только с 2011 г.). Поэтому наблюдается дефицит в методическом обеспечении проведений занятий по робототехнике. Кроме того, как правило, занятия по робототехнике сводятся только к конструированию роботов, а программирование остается вне поля зрения учеников и учителей. Поэтому мы решили разработать факультативный курс, сочетающий в себе как элементы конструирования, так и элементы программирования роботов.

Преподавание информатики в школах нашей страны фактически начиналось с преподавания программирования [1]. Этим можно объяснить большое количество учебных языков программирования, основанных на концепции робота исполнителя. Учащийся не должен вникать в сложные структуры языка программирования, он должен усвоить основные принципы, которые лежат в процессе формализации задачи и составления алгоритма ее решения. Язык программирования должен быть наглядным, понятным и привлекательным, позволяющим реализовывать учащимся начальной и средней школы проекты [2].

На занятиях мы рассматриваем робототехнический конструктор Lego Mindstorms NXT/EV3.

Программирование реального робота позволяет увидеть законы математики в окружающем мире. Например, Как далеко проедет робот, если его колеса сделают один оборот? Как проехать траекторию за кратчайшее время? Для многих задач по робототехнике ответы на эти вопросы очень важны. Их можно получить экспериментально, но можно найти теоретически, например, рассчитав длину окружности колес робота. Очень важным является обсуждение «Почему результаты, полученные этими двумя способами, не совпадают? Как объяснить роботу понятия «большой», «маленький»? Как быстро робот реагирует на яркий источник света?». При решении задач, в которых робот выполняет какие-то действия, учащиеся обязательно должны проводить исследование, снимать показания установленных датчиков робота, чтобы понять, как он воспринимает окружающую среду. Таким образом, учащиеся знакомятся с приемами физического эксперимента.

Таким образом, использование конструкторов Lego Mindstorms позволяет взглянуть на информатику по-новому. Программирование роботов позволяет без усилий организовать межпредметные связи информатики с математикой и физикой, при специальной подготовке учителя и наличии методических материалов – с кибернетикой, физиологией и психологией.

В Пензе на базе МБОУ СОШ №32 г. Пензы идет экспериментальная работа по использованию робототехнических конструкторов в рамках факультативных занятий по информатике. Главной задачей экспериментальной работы является повышение мотивации детей к изучению информатики, физики, технологии, улучшение понимания основ алгоритмизации и программирования, подготовка к робототехническим соревнованиям.

Основой концепции предлагаемого факультативного курса (6-9 классы) является ориентация на школьный курс информатики. Обычно при использовании Lego-роботов подразумевается курс конструирования, однако в условиях обычной школы, такой курс является необоснованным. В отличие от традиционных факультативов, основанных на Лего-технологии, мы практически полностью игнорируем техническую составляющую робототехники.

Основная цель курса – обучение основам алгоритмизации и программирования и подготовка к различным робототехническим соревнованиям, формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в этой достаточно сложной теме, лего-робот действует в реальном мире, тем самым увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, вносит в него проблемно-поисковый компонент.

При программировании робота нет однозначного решения – любая задача решается после нескольких предварительных попыток, в результате которых собирается некий экспериментальный материал, позволяющий понять, как робот воспринимает ту или иную ситуацию. При решении задач приходится учитывать погрешность в показаниях датчиков робота, его исполнительных механизмов, влияние окружающей среды и множества других факторов. Благодаря этой особенности факультатив робототехники становится не просто курсом по изучению программирования, но и местом, где учатся применять теоретические знания на практике, получают навыки проведения эксперимента и исследовательской работы.

Рассмотрим основное содержание курса.

Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования.

Учащиеся используют среду LEGO MINDSTORMS NXT/EV3 EDU и модель Robot Educator. Знакомятся с основами программирования, изучают основные алгоритмические структуры; для написания программ используют графический язык программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT/EV3 EDU. Знакомятся с датчиками NXT/EV3 и учатся их использовать: гироскопический датчик, датчик расстояния, датчик света/цвета, датчик оборотов, датчик касания, датчик звука.

Раздел 2. Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками.

Ученики знакомятся с возможностями и инструментами регистрации данных в среде LEGO MINDSTORMS NXT/EV3 EDU. Учатся использовать датчики NXT/EV3для сбора и анализа данных. Осваивают различные инструменты регистрации данных: режим осциллографа, прогнозирование, анализ точек и другие. Используют данные, полученные в ходе эксперимента для программирования в режиме регистрации данных.

Раздел 3. Основы механики и конструирования. Творческие проектные работы.

Блок 4. Подготовка к основным робототехническим соревнованиям.

Учащиеся собирают и программируют авторские модели роботов для участия в основных видах робототехнических соревнований различного уровня («Гонки по линии», «Кегльринг», «Слалом», «Лабиринт», «Биатлон», «Шагающие роботы», «Битва роботов» и пр.).

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Потенциал факультатива не ограничивается только одним классом. Для школьников, проявивших достаточный интерес к робототехнике и программированию роботов, не исключается возможность участия в региональных и всероссийских соревнованиях по робототехнике, на что и ориентирован данный курс.

Соревнования по робототехнике являются ярким и азартным мероприятием, поэтому их регулярная организация, даже на уровне школы, позволяет решить проблему мотивации учащихся к изучению информатики и робототехники, втянуть их в научно-практическую деятельность.

Итогами реализации курса «Робототехника и программирование» в среднем звене являются:

1) Повышение у детей мотивации к изучению предметов школьного курса (информатики, физики, технологии, математики).
2) Понимание основ алгоритмизации и программирования.
3) Умение составлять алгоритмы различной степени сложности.

4) Умение конструировать и программировать роботов различной степени сложности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочеткова О. А., Долгополов И. В. Разработка электронных средств учебного назначения по курсу «Программирование на языке python». Университетское образование (МКУО-2016) : сб. ст. XX Междунар. науч.-метод. конф. (г. Пенза, 7–8 апреля 2016 г.) / под ред. А. Д. Гулякова, Р. М. Печерской. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. – 362 с.
2. Ушаков А. А. Робототехника в средней школе – практика и перспективы. – URL: www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html (дата обращения: 15.04.18).

УДК 514.11.(03)

ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КВАДРАТНОГО КОРНЯ ВРУЧНУЮ

И.С. Логунов, к.ф.-м.н., доц.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Часто, особенно на различных экзаменах по математике или физике, приходится извлекать из больших чисел квадратные корни без использования калькулятора и другой оргтехники.

Ниже будет описан способ быстрого извлечения квадратного корня посредством деления, обоснованием которого является следующая

Теорема. Если: a>b>0, то $\frac{a+b}{2}-\sqrt{ab}<\frac{(a-b)^2}{8b}$.

Доказательство этого факта можно найти в литературе по элементарной математике или провести самостоятельно.

Пусть, например, требуется извлечь квадратный корень из числа 71824. Поскольку $200^2=40000$ и $300^2=90000$, то $200<\sqrt{71824}<300$. Выберем из интервала (200;300), например, число 260 и выполним деление в столбик: $71824=260\cdot 276+64$. Частное и делитель дают среднее арифметическое $\frac{260+276}{2}=268$. Это и есть нужный нам корень: $\sqrt{71824}=268$.

Если же взять не 260, а, например, число 270, то при делении частным будет число 266, но результат будет тем же: $\frac{270+266}{2}=268=\sqrt{71824}.$

Упражнение. Вычислите вручную $\sqrt{725904}$. Ответ: 852.

Замечание 1. Решение верно, если число, на которое делим данное число, не сильно отличается от искомого корня, то есть оно должно находиться примерно в середине ограничительного интервала.

В примере в остатке при делении 71824 на 260 получилось число 64. Если пренебречь этим остатком, то получим, что $\sqrt{71824} = \sqrt{260 \cdot 276}$ с точностью до единицы. Применим теорему:

$$\frac{260+276}{2} - \sqrt{260 \cdot 276} < \frac{(276-260)^2}{8 \cdot 260} = \frac{256}{8 \cdot 260} = \frac{8}{65} < 1.$$

То есть число $\frac{260+276}{2} = 268$ является нужным квадратным корнем из 71824 с точностью до единицы.

Замечание 2. Если же делитель взять ближе к одному из концов ограничительного интервала, то среднее арифметическое не даст нужного квадратного корня, так как указанная выше разность будет больше единицы.

ВОСПИТАНИЕ АКТИВНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ, СПОСОБНОЙ К АДАПТАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

М.А. Музалевская, к.э.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *inf_muz@mail.ru*
Н.И. Маркин, к.т.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *nim2009@inbox.ru*
Ю.А. Кошелева, к.т.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *virginia97@mail.ru*
И.М. Грядунов, к.т.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *fry14@yandex.ru*

В настоящее время в системе дополнительного образования детей достаточно востребованными является обучение в юношеских школах различной направленности. В данной статье рассматриваются цели, задачи и планируемые результаты работы школы «Кибернетика и микрокомпьютеры», направленной на воспитание активной творческой личности, способной адаптироваться в современном обществе.

Ключевые слова: информатика, кибернетика, физика, наука, научная работа, проектная работа, активная творческая личность.

В настоящее время в системе дополнительного образования детей достаточно востребованными является обучение в юношеских школах различной направленности. Работа школы «Кибернетика и микрокомпьютеры» осуществляется в соответствии с определенными целями и задачами.

Обучение предполагает изучение материала в соответствии с тремя разделами. В первом разделе происходит знакомство педагога с ребятами, ознакомление с планом работы на учебный год и техникой безопасности при работе в лаборатории и с оборудованием. Далее изучаются следующие темы: введение в кибернетику и микрокомпьютеры; цели и задачи кибернетики [1]; тренды развития индустрии микрокомпьютеров; история развития кибернетики; будущее кибернетики и микрокомпьютеров: проблемы и перспективы.; перспективные направления кибернетики; основные задачи, которые могут решаться с помощью микропроцессорных систем; состав вычислительной системы; программное обеспечение компьютера; алгоритмизация; программирование на языке Си [2]. Демонстрационный эксперимент включает в себя выполнение частичной сборки и разборки системного платы компьютера. Проектный блок предполагает выполнение проекта на тему: «Моя будущая профессия», а также заданий на построение алгоритмов и разработку программ на языке Си.

Во втором разделе осуществляется знакомство с электронными компонентами и их свойствами, законами физики для электрических цепей, инструментами и материалами для пайки, инструментами для измерений и поиска неисправных компонентов электрической цепи, основными узлами электронных схем, технологией изготовления электронных плат и автоматизированных систем [3]. Демонстрационный эксперимент включает в себя исследование рамки с током и ее магнитных свойств. Проектный блок предполагает выполнение заданий на изготовление макетной и текстолитовой платы, а также выполнение проектов на микроконтроллере [4].

В третьем разделе обучающиеся знакомятся с аппаратным и программным обеспечением современного моделирования и прототипирования, системой автоматизированного проектирования, основами аддитивных технологий [5]. Демонстрационный эксперимент включает в себя демонстрацию работы с различными пакетами инженерных программ и примеры инженерного и дизайнерского моделирования. Проектный блок предполагает выполнение проекта по изготовлению прототипа конструкции с применением технологии 3D-печати.

По результатам образовательного процесса учащиеся приобретают знания в области кибернетики и микрокомпьютеров; сформировывают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании и в условиях лабораторного эксперимента; приобретают знания, навыки и умения научно-исследовательской и проектной деятельности, а также навыки теоретического планирования и экспериментальной реализации проектной деятельности; оформляют полученные результаты в виде устных и стендовых докладов конференций различного уровня, формируя навыки публичного выступления и защиты результатов своей научной и проектной работы.

При работе юношеской школы «Кибернетика и микрокомпьютеры» значительное внимание уделяется различным формам индивидуальной работы обучающихся: самостоятельной работе (подготовка сообщений по интересующей проблематике, постановка задачи) и коллективной (обсуждение поставленной задачи, способов и путей ее реализации, анализа полученных результатов). Выполнение научно-исследовательской и проектной работы возможно как в индивидуальном, так и в коллективном варианте. Важной формой оценки результатов обучения является участие в различного рода конкурсах и олимпиадах.

В соответствии с планируемыми результатами по освоению образовательной программы обучающийся будет знать понятия: «наука», «научная работа», «проектная работа», «экспериментальные исследования», основные определения и терминологию, применяемую в кибернетике и микрокомпьютерах; уметь работать с оборудованием и литературой, грамотно ставить задачи, критично относится к их анализу, находить конструктивные способы решения, работать индивидуально и в группе; владеть методиками работы на высокотехнологичном оборудовании; основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в научно-исследовательской и проектной деятельности.

Результатом обучения в юношеской школе «Кибернетика и микрокомпьютеры» является получение теоретических знаний и реальных практических результатов научных исследований и проектной деятельности, как следствие освоения дополнительной образовательной программы; выступление воспитанников на научно-практических конференциях (представление докладов, защита результатов работы), публикация научных статей и тезисов докладов.

В результате обучения достигаются определенные результаты [6]. Предметные результаты: приобретение знаний школьниками в области кибернетики и микрокомпьютеров и смежных наук (физика, математика, информатика); приобретение знаний, навыков и умений реализации исследовательской и проектной деятельности и оформления полученных результатов в виде устных и стендовых докладов конференций различного уровня, печатных публикаций; формирование знаний и навыков работы на высокотехнологичном оборудовании; формирование знаний по технике безопасности работы в лаборатории; формирование умений работать с информационными ресурсами (Интернет, техническая и справочная литература).

Личностные результаты: формирование общей культуры личности ребенка, способной адаптироваться в современном обществе; воспитание правил работы в коллективе; воспитание трудолюбия и упорства в достижении цели; формирование навыков публичного выступления, аргументированного отстаивания своей точки зрения перед научным сообществом; приобщение к научно-исследовательской и проектной работе; формирование способности к рефлексии и самокритике.

Метапредметные результаты: формирование междисциплинарных связей (физика, математика, информатика), расширение кругозора; приобретение навыков теоретического планирования и экспериментальной реализации научно-исследовательской и проектной работы (от постановки задачи до ее практического решения); формирование умения обобщать, сравнивать, анализировать, выделять главное в информационном потоке.

В результате освоения образовательной программы юношеской школы «Кибернетика и микрокомпьютеры» происходит воспитание активной творческой личности, способной адаптироваться в современном обществе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс. - СПб.: Питер. - 2011. - 640 с.

2. Васильев А.Н. Самоучитель С++ с примерами и задачами. - НиТ. - 2016. - 480 с.
3. Платт Ч. Электроника для начинающих. - БХВ-Петербург. - 2012. - 485с.
4. Эванс Б. Ардуино-блокнот программиста. Пер. с англ. Гололобов В.Н. - 2007. - 40 с.
5. Основные элементы SolidWorks. Training. Учебное пособие. - Изд-во SolidWorks Russia. - 2011. - 548 с.
6. Гармаш В.С. Образовательная программа ФГБОУ «МДЦ «Артек». - Гурзуф: Артек. - 2017. - 103 с.

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС КАК ОДИН ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОГО И КАЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ

А.В. Панюшкина
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *panyushkina.lika@gmail.com*

Одной из главных задач введения элективных курсов в школе является развитие личности ребёнка, а также раскрытие и распознавание его способностей. Если в результате занятий элективным курсом, ученик выбрал путь продолжения образования, непосредственно связанный с математикой, - ориентационная цель считается достигнутой. Но если выпускник математического класса осознанно не выбирает «математическое будущее», то цель также будет считаться достигнутой. Недостигнутой она может считаться в том случае, если ученик так и не понял, нравиться ему математика или нет.

В качестве основных задач предпрофильной подготовки обозначены:

- выявление склонностей и интересов, способностей учащихся, формирование практического опыта в разных сферах профессиональной, а также познавательной деятельности, ориентированного на выбор профиля обучения в старшей школе;
- формирование широкого спектра познавательных и профессиональных интересов, ключевых компетенций, которые обеспечивают успешность в будущей выбранной профессиональной деятельности;
- формирование способности принимать адекватное решение о выборе дальнейшего направления образования.

Выявление личностного потенциала ученика невозможно без его непосредственного участия в проверочных и тренировочных работах. Одним из видов данного рода деятельности может служить изучение элективных курсов, дополняющих и углубляющих школьные базовые учебные предметы. Хотя более глубокие знания были бы полезны каждому ученику для успешной сдачи экзаменов за курс основной и средней школы, также для успешного обучения в профильных классах и для участия в математических олимпиадах. Элективные курсы призваны помочь девятиклассникам сориентироваться в выборе профиля, помочь им восполнить пробелы предыдущей подготовки, предоставить каждому ученику добиться успеха и проявить себя.

Используемые педагогические технологии:

Технология проблемного обучения (такая организация занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате которой происходит творческое овладение знаниями и развитие мыслительных способностей).

Технология коллективного способа обучения (организация занятий, при которой происходит общение учащихся в мини-группах по 2-3 человека, когда каждый учит каждого).

Технология индивидуального обучения (такая организация занятий, при которой происходит как взаимодействие учителя с каждым учащимся, так и взаимодействие каждого учащегося с источниками информации).

Технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности (такая организация занятий, при которой каждая личность воспринимается непризнанным гением).

Технология поэтапного формирования умственных действий (такая организация занятий, при которой познание нового происходит всего за несколько этапов).

Технология уровневой дифференциации (такая организация занятий, при которой происходит обучение каждого учащегося на уровне его способностей и возможностей).

Цели:

- создание программы элективного курса и УМК для ее реализации в предпрофильной подготовке учащихся;
- обеспечение реализации программы предпрофильной подготовки в 9-х классах;

Задачи:

- изучение концепции профильного обучения;
- знакомство с принципами и структурой построения программы элективного курса;
- выбор нужной темы курса, доступной для понимания учащимися 9-х классов и значимой для их дальнейшего математического образования;
- создание необходимых условий для развития личности ученика, распознавания и раскрытия его способностей;
- обеспечение формирования и развития интеллектуальных и организационных способностей и навыков учащихся.

Планируемые результаты:

- программа элективного курса, готовая к работе;
- создание учебно-методических материалов для полноценной и успешной работы курса.

Инструментарий:

- опорный конспект;
- система заданий для решения на занятиях и дома;

- итоговый зачет;
- сертификат слушателя курса.

Важным фактором для проведения и организации профильного обучения в старшей школе, несомненно, является проектирование и реализация элективных курсов в образовательном процессе. Создание и реализация элективных курсов – есть важнейшая часть обеспечения профильного обучения в школе. Элективные курсы должны быть построены по следующим принципам: практическая направленность и дифференцированный подход, а также использование новых педагогических и информационных технологий в обучении. Приведем существующие типы элективных курсов. Набор элективных курсов на основе базисного учебного плана определяется самой школой. Важной особенностью элективных курсов является то, что каждый учащийся из предложенного ему набора курсов может выбрать только те, которые ему действительно интересны или нужны с точки зрения дальнейшей профессиональной деятельности. Элективные курсы представляют собой обязательные для посещения курсы по выбору учащихся, которые в свою очередь входят в состав профиля обучения уже на старшей ступени школы. Как только учащийся выбрал нужный ему элективный курс, он становится нормативным, а это значит учащийся обязан его посещать и выполнить по нему соответствующую отчетную работу (защитить проект, сдать зачёт и т.д).

По классификации В.А. Орлова среди множества предлагаемых элективных курсов можно выделить предметные, межпредметные, а также курсы, не входящие в базисный учебный план. Предметные элективные курсы по математике можно разделить на 2 группы. Следовательно, к первой группе относятся элективные курсы повышенного уровня, они относятся на углубленное изучение математики и имеющие с ее базовым курсом как тематическое, так и временное согласование. Выбор данного элективного курса позволит изучить математику уже на углубленном уровне.

В этом случае все разделы математики углубляются более или менее равномерно. Примером такого элективного курса может стать курс «Обоснования в математике (от Евклида до компьютера)» или «Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики».

Содержание таких курсов рассчитано на учащихся физико-математического или естественнонаучного профилей, а также предъявляет к учителю требования знаний основ высшей алгебры, поскольку уровень сложности предлагаемых для решения задач в курсе очень высокий. Содержание курса может служить хорошей основой для систематизации и обучения математических знаний учащихся и подготовки к единому государственному экзамену.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тлиф В.А. Программа элективного курса для профильных классов общеобразовательной школы «Исследовательская и проектная деятельность школьников» // Исследовательская работа школьников // 2006. – №3. – С. 109-116.

2. Орлов В.А. Типология элективных курсов и их роль в организации профильного обучения// http://www.college.ru. – [Электронный ресурс].
3. Крутихина М.В., Шилова З.В. Элективные курсы по математике: учебно-методические рекомендации, ВятГГУ. – 2006. – 40 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Д.И. Печикина, магистрант
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *bibigonochka@mail.ru*

В статье проанализированы возможности использования моделирования на уроках математики в средней и старшей школе. На примере поиска решения текстовых алгебраических задач рассмотрено применение компьютерного моделирования.

Ключевые слова: моделирование, виды моделирования, компьютерное моделирование, задача, текстовая задача.

Современное общество находится в процессе модернизации, в постоянном процессе изменения и усовершенствования. Последние изменения были освещены в майских указах Президента Российской Федерации. Из них следует, что правительством должны быть реализованы 12 приоритетных проектов, представленных в виде конкретных целей и задач. Они касаются жилья, здравоохранения, науки, малого бизнеса, демографии, культуры, экологии, науки, цифровой экономики и других сфер, ключевой из которых стало образование.

Владимир Владимирович Путин поставил перед российским правительством следующие задачи и цели, касающиеся сферы образования:

- обеспечить вхождение России в десятку ведущих стран мира по качеству общего образования;
- внедрить новые образовательные технологии, методы обучения и воспитания, которые повысят интерес детей к изучению того или иного предмета и замотивируют их на учёбу;
- создать условия для развития наставничества, а также поддержки общественных инициатив и проектов;
- внедрить адаптивные, практико-ориентированные и гибкие образовательные программы;
- сформировать эффективную систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодёжи;

и т.д.

Стоит отметить, что в данном указе особый акцент делался на внедрение новых образовательных технологий, способствующих не только повышению интереса обучающихся к изучению школьных предметов, но и мотивирующих их на учёбу. Для реализации этого следующим пунктом Президент указал на «внедрение адаптивной, практико-ориентированной и гибкой образовательной программы» [1].

Основываясь на этих указах, целесообразно рассмотреть и проанализировать возможности использования моделирования на уроках математики в средней и старшей школе.

Моделирование – это метод познания, способствующий созданию и исследованию моделей [2]. Что же такое – **модель**? Каждый человек хотя бы раз в жизни занимался моделированием: осознанно или нет, но с раненого детства мы создаем модели на основе или с помощью объектов окружающего мира. Например, еще дошкольниками дети строят из конструктора башни или другие постройки, тем самым создавая модели зданий, которые они видели. Но в силу своего возраста делают это без математической точности, и все же созданное ими можно назвать моделью окружающей их действительности. В дальнейшем созданные модели будут более полно и достоверно отражать существенные особенности изучаемых объектов, явлений или процессов.

Стоит отметить, что модели помогают и в различных науках, без их создания нельзя представить проектирования или создания различных технических устройств. Не имея правильно смоделированного чертежа, нет возможности создать даже простую деталь. В физике с помощью моделирования изучаются практически все процессы взаимодействия и изменения объектов. Создание моделей не обошло стороной и царицу всех наук – математику: не имея четкой теоретической модели, отражающей строение свойства или поведение реальных объектов (знание теории, гипотезы и т.п.), нет возможности доказать более сложную – практическую задачу.

В настоящее время по технологии моделирования и области применения выделяют следующие виды моделирования [4].

Рисунок 1 – Виды моделирования

Особое внимание учителя математики традиционно уделяют текстовым задачам. И это не случайно, так как обучение решению текстовых задач связывается не просто с реализацией образовательных, но и развивающих, и воспитательных целей [5]. Ребёнок с первых дней в школе встречается с задачей. Сначала и до конца обучения математическая задача неизменно помогает ученику изучать математические понятия, глубже выяснять различные стороны взаимосвязей в окружающей его жизни, даёт возможность применять изучаемые теоретические знания. В то же время, решение задач способствует развитию логического мышления, математической речи, воображения, практических умений и навыков.

В исследованиях Крупича В.И., Черноусовой Н.В. и других авторов понятие текстовой задачи рассматривается через понятие «модель». «*Текстовая задача* – это модель некоторой ситуации (явления, процесса) на естественном и (или) математическом языке с требованием либо дать количественную характеристику какого-то компонента этой ситуации (определить числовое значение некоторой величины по известным числовым значениям других величин и зависимостям между ними), либо установить наличие или отсутствие некоторого отношения между ее компонентами или определить вид этого отношения, либо найти последовательность требуемых действий» [5].

Понятие модели позволяет наиболее рационально определить метод и способ решения текстовой задачи. При решении задачи строится конкретная математическая модель:

– запись решения по действиям (с объяснением) или выражения (если задача решается арифметическим методом);
– уравнение или система уравнений и неравенств (если задача решается алгебраическим методом), диаграмма или график (если она решается геометрическим методом) и т.д.

Для обучения решению задач не так важен полученный ответ, более значимым является процесс поиска этого ответа, именно в этот момент происходит формирование различных качеств личности обучающегося.

Рассмотрим несколько подробно обучение поиску решения задач при помощи информационных технологий. А именно на применении одного из конкретных видов моделирования – компьютерного моделирования. В последнее время компьютерное моделирование получило широкую огласку и используется в различных сферах человеческой деятельности, и сфера образования – не исключение.

Компьютерное моделирование рассматривает прикладные математические модели, в реализации возможностей которых используются компьютеры.

Компьютерное математическое моделирование связано с информатикой технологически, а вот в математике рассматривается крайне редко. На уроках информатики обучающиеся учатся с помощью компьютера и специальных программ создавать алгоритмы, схемы и блок-схемы. А ведь при решении текстовых задач очень удобно использовать шаблоны таблиц принятия задачи; таблиц составления задачи и т.п. Получается, что такие шаблоны можно создавать при помощи компьютерного моделирования, но тут возникают некоторые проблемы.

Например, ученики 8 класса изучают тему: «Решение текстовых задач при помощи квадратных уравнений». Учитель подготовил специальный обучающий продукт при помощи интерактивной доски. В данном продукте обучающиеся видят задачу, решение которой они должны найти. Учитель вызывает учащегося класса и предлагает, комментируя у доски, решить задачу. Отметим еще раз, что в созданном продукте уже прописаны шаблоны таблиц принятия задачи, и только при заполнении всех необходимых данных, с учетом всей информации задачи, задачных ситуаций и связей между ними, происходит переход к таблице составления задачи.

В настоящее время у каждого ученика есть персональный компьютер, на котором установлена программа Excel. Не составит особого труда внести шаблоны таблицы принятия решения и таблицы составления задачи, которые ученики смогут применять дома при самостоятельном решении задач.

Анализ различных ситуаций и примеров использования компьютерного моделирования привел нас к выделению следующие требования к возможностям применения компьютерного моделирования при обучении поиску решения и решению текстовых задач:

- наличие интерактивной доски;
- наличие умений пользоваться функциями доски для создания обучающего продукта;
- наличие доступа к персональному компьютеру;
- наличие специализированного программного обеспечения.

Конечно, указанные требования неполные, а можно так сказать – лежащие на поверхности вопроса. Использование компьютерного моделирования только как средства наглядности, все же раскрывает перспективы и широкие возможности его использования. Проблема только поставлена и ждет своего разрешения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные моменты «майских указов» Президента РФ, касающиеся сферы образования (URL: https://fulledu.ru/news/4762_osnovnye-momenty-maiskih-ukazov-prezidenta.html дата обращения: 01.10.2018)
2. Печикина Д.И. «Использование современных информационных технологий при обучении поиску решения текстовых алгебраических задач» – Системы управления, технические системы: устойчивость, стабилизация, пути и методы исследования Материалы молодежной секции в рамках IV Международной научно-практической конференции. Елец, 2018. С. 273-277.
3. Печикина Д.И. «О различных способах решения текстовых задач» – Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина Сер. «Педагогика» (История и теория математического образования)" Елец, 2017. С. 112-116.
4. Сексенбаев К., Султанова Б. К., Кисина М. К. Информационные технологии в развитии современного информационного общества // Молодой ученый. — 2015. — № 24. — С. 191-194. — (URL https://moluch.ru/archive/104/24209/ дата обращения: 07.10.2018)
5. Черноусова Н.В. К вопросу о применении метода моделирования при тестовом контроле знаний В сборнике: Системы управления, технические системы: устойчивость, стабилизация, пути и методы исследования Материалы

молодежной секции в рамках IV Международной научно-практической конференции. 2018. С. 289-293.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ ЮНОШЕСКОЙ ШКОЛЫ «КИБЕРНЕТИКА И МИКРОКОМПЬЮТЕРЫ»

А.В. Пилипенко, к.т.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *a@pilipenko.info*
Ю.В. Хрипунов, к.ф.-м.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *phyrexia@yandex.ru*
М.А. Музалевская, к.э.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *inf_muz@mail.ru*

В данной статье рассматривается актуальность образовательной программы юношеской школы «Кибернетика и микрокомпьютеры» в системе дополнительного образования детей.

Ключевые слова: информатика, кибернетика, физика, микрокомпьютеры, научно-исследовательская деятельность, проектная работа.

Бурное развитие информационных технологий в промышленности формирует необходимость подготовки специалистов нового типа, которые помимо универсальных навыков проектирования и программирования информационных систем владеют фундаментальными инженерными знаниями и способны проводить системный анализ технологических процессов предприятия для внедрения широкого класса систем автоматизированного проектирования, а также новых поколений микропроцессорной техники.

В системе дополнительного образования детей образовательная программа юношеской школы «Кибернетика и микрокомпьютеры» относится к научно-исследовательскому и проектному направлению.

Актуальность данной образовательной программы определяется двумя ее главными составляющими. Во-первых, развитие творческих способностей воспитанников, приобщение их к исследовательской, проектной работе и, в конечном результате, воспитание активной творческой личности - все это является важным аспектом образовательной и воспитательной деятельности образовательных учреждений различных уровней в нашей стране. Завтрашний научный потенциал России зависит от наших сегодняшних учеников. Крайне важно как можно раньше раскрыть в ребенке качества будущего исследователя, привить ему навыки научной и проектной работы. Во-вторых, образовательная программа одной их основных целей ставит изучение современного состояния развития кибернетики и микрокомпьютеров в мире; методов исследования и практической реализации задач, применяющихся в данной области; приобретение практических навыков работы со специализированным оборудованием; проведение профориентационной работы.

Согласно указу Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. №899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации», особое внимание уделяется направлениям, тесно связанным с развитием информационно-телекоммуникационных систем; технологией информационных, управляющих, навигационных систем; технологией мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения. Данные направления также косвенно затрагиваются в таких отраслях, как нано-, био-, информационные, когнитивные технологии и технологии наноустройств и микропроцессорной техники.

При разработке данной программы использованы нормативно-правовые документы, регламентирующие образовательный процесс в дополнительном образовании: Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»; Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р); Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [1].

По психологическим особенностям, возрастная группа школьников, для которой предназначена программа, относится к подростковому возрасту. Важнейшим фактором психического развития в этой группе является общение со сверстниками. Ведущим мотивом поведения подростка является стремление найти своё место среди сверстников, в этот период подросток максимально подвержен влиянию группы. В общении как деятельности происходит усвоение ребёнком социальных норм, переоценка ценностей, удовлетворяется потребность в притязании на признание и стремление к самоутверждению.

Обучение в юношеской школе «Кибернетика и микрокомпьютеры» позволяет подросткам расширить информационный кругозор, систематизировать теоретические знания в области физики, математики, информатики и кибернетики, актуализировать и установить новые вертикальные и горизонтальные междисциплинарные связи, приобрести и улучшить навыки экспериментальной деятельности, овладеть полным циклом методики научно-исследовательской работы, совершенствовать практико-ориентированный подход к решению задач. Работа в группах по интересам позволяет развивать в учащемся коммуникативные способности, стимулирует формирование лидерских качеств, создает благоприятные социальные условия для формирования творческого начала личности ребенка и его профессиональной ориентации в дальнейшем.

Предполагаются следующие формы организации работы на занятии: групповая и индивидуальная. Формы проведения занятий: лекционные и практические занятия, организационно-деятельностная игра, проектная деятельность.

Особенности образовательного процесса состоят в том, что образовательная деятельность в объединении организуется в соответствии с требованиями Министерства образования к порядку организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам и осуществляется в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

Программа юношеской школы «Кибернетика и микрокомпьютеры» включает в себя следующие учебные блоки: теоретический курс по кибернетике и микрокомпьютерам и методике выполнения научно-исследовательской работы; практический курс по приобретению навыков практико-ориентированного подхода от постановки задачи до ее реализации, анализу полученных результатов и методике представления результатов научно-исследовательской работы и практико-ориентированной деятельности.

Данная образовательная программа опирается на следующие научные принципы: принцип гуманизации (целью образовательной и воспитательной деятельности объединения является всестороннее развитие ребенка); принцип дифференциации и индивидуализации (в процессе реализации программы развитие личности ребенка должно происходить в соответствии с его склонностями, интересами и возможностями); принцип связи теории с практикой (в ходе реализации программы раскрываются возможности применения полученных знаний, умений, навыков в различных областях, стимулируется стремление к самообразованию, осуществляется профориентация воспитанников).

При реализации дополнительной общеобразовательной программы «Кибернетика и микрокомпьютеры» сделан акцент на формирование практических навыков и умений обучающихся путем выполнения ими научно-исследовательской и практико-ориентированной работы и оформления её результатов в виде тезисов докладов и научных статей. Выбор данной образовательной траектории связан с недостаточной сформированностью компетенций прикладного характера при освоении общеобразовательной программы в средней школе. Большое внимание уделяется как формам самостоятельной работы (подготовка сообщений по интересующей проблематике, постановка задачи) так и коллективной (обсуждение поставленной задачи, способов и путей ее реализации, анализа полученных результатов). Работа над экспериментом, обсуждение его результатов и представление тезисов докладов на конференциях, а также написание научных статей, занимает особое место в системе обучения юношеской школы «Кибернетика и микрокомпьютеры».

Практика реализации программы показывает эффективность сочетания как групповых, так и индивидуальных форм занятий, а также вовлечение обучающихся в организационно-деятельностную игру для поиска решения междисциплинарных комплексных проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хрипунов, И.В. О проблеме интеграции школьного и высшего образования на примере взаимодействия системы дополнительного образования детей и

вуза [Текст] / И.В. Хрипунов, О.И. Марков, Ю.В. Хрипунов // Учёные записки ОГУ. Серия: гуманитарные и социальные науки. - 2015. - №6(69). - С. 287-290.

УДК 378

РАЗВИВАЮЩАЯ РОЛЬ ПРИМЕРОВ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

Л.К. Проскурякова, к.пед.н., доц.
Академия ФСО России
e-mail: *natalia_n_morozova@mail.ru*
Н.Н. Морозова, к.ф.-м.н., доц.
Академия ФСО России (Орёл)
e-mail: *natalia_n_morozova@mail.ru*

Изучение математики в условиях современных требований подготовки специалистов в техническом вузе призвано не только вооружать обучающихся определенным арсеналом математических знаний и умений, но и развивать способность к логическому мышлению, анализу, критическому осмыслению информации, точности и обстоятельности аргументации.

Выдвижение гипотез, их последующее доказательство или опровержение является одной из основных форм деятельности в математике.

«Истинно ли утверждение – это, пожалуй, наиболее типичный для математики вопрос, … математика (за исключением определений, утверждений и выкладок) состоит из двух частей – доказательств и контрпримеров, а математические открытия состоят в нахождение доказательств и построении контпримеров» [1, С.7].

Примеры в математике бывают двух видов – иллюстративные и контрпримеры. Традиционные иллюстративные примеры демонстрируют истинность некоторого утверждения, тогда как контрпримеры предназначены для опровержения неверных утверждений. Например, иллюстрацией необходимого условия экстремума дифференцируемой функции – «если функция $y = f(x)$ дифференцируема в точке экстремума, то в этой точке ее производная равна нулю» – выступает функция $y = x^2$, которая имеет экстремум (минимум) в точке $x = 0$, и в этой точке ее производная $y' = 2x$ равна нулю. Функция $y = x^3$ может рассматриваться в качестве контрпримера к утверждению, обратному необходимому условию экстремума функции – «если производная функции в точке x_0 равна нулю, то в этой точке функция имеет экстремум». Действительно, производная $y' = 3x^2$ функции $y = x^3$ обращается в нуль в точке $x = 0$, но в этой точке функция не имеет экстремума, она возрастает на всей числовой оси.

В разных контекстах один и тот же пример может быть как иллюстративным, так и контрпримером. Так, функция $y = x^3$, рассматриваемая в качестве контрпримера, свидетельствующего о необратимости необходимого условия экстремума дифференцируемой функции, выступает в качестве иллюстративного примера к необходимому условию монотонности функции – «производная возрастающей на некотором промежутке функции неотрицательна на нем», поскольку функция $y = x^3$ возрастает на всей числовой оси и ее производная $y' = 3x^2$ всюду неотрицательна.

Применение контрпримеров при изучении математических дисциплин формирует у обучающихся потребность критического отношения к изучаемому учебному материалу и, в известной мере, страхует от его формального использования. Вместе с тем целенаправленное формирование у обучающихся умения строить контрпримеры развивает их исследовательские способности, творческое, аналитическое мышление.

Рассмотрим построение некоторых контпримеров. Для теоремы «Если последовательность сходится, то она ограничена» обратная теорема не верна. В качестве контрпримера, опровергающего утверждение о сходимости ограниченной последовательности, обучающимся может быть продемонстрирована последовательность $\{x_n\} = \left\{\sin n\frac{\pi}{2}\right\}$, которая принимает только значения 1; 0; –1, и, следовательно, ограничена, но она не имеет предела, то есть расходится. Обучающиеся в качестве контрпримера в таком случае способны самостоятельно предложить ограниченную, но при этом расходящуюся последовательность $\left\{(-1)^n\right\}$.

Важно отметить, что не всякая неограниченная последовательность является бесконечно большой, как, например, неограниченная последовательность с общим членом

$$x_n = \begin{cases} n, & \text{если } n - \text{четное число;} \\ \dfrac{1}{n}, & \text{если } n - \text{нечетное число,} \end{cases}$$

которая не имеет ни конечного, ни бесконечного предела.

При изучении теоремы: «Алгебраическая сумма конечного числа бесконечно малых функций есть бесконечно малая функция», важно подчеркнуть значимость требования фиксированности числа слагаемых. Если же число бесконечно малых слагаемых неограниченно возрастает, эта теорема неверна, о чем свидетельствует, например, тот факт, что при $n \to \infty$ сумма n бесконечно малых слагаемых вида $\frac{1}{n}$ равна единице.

Рассматривая теорему о пределе суммы двух сходящихся последовательностей, полезно задать обучающимся вопрос о том, справедливо ли обратное утверждение, то есть можно ли утверждать, что из существования конечного предела суммы двух последовательностей следует существование конечных пределов каждой из этих последовательностей-слагаемых? Опровергающим справедливость такого утверждения, может выступать контрпример, связанный с рассмотрением двух последовательностей $\{x_n\}=\left\{(-1)^n\right\}$ и $\{y_n\}=\left\{(-1)^{n+1}+\frac{1}{n}\right\}$, для которых

$$\lim_{n\to\infty}(x_n+y_n)=\lim_{n\to\infty}\left((-1)^n+\left((-1)^{n+1}+\frac{1}{n}\right)\right)=0,$$

а значит, последовательность $\{x_n+y_n\}$ сходится, но сами последовательности $\{x_n\}$ и $\{y_n\}$ расходятся [2, С.167].

Изучая свойства функций, непрерывных на отрезке, важно подчеркнуть, что в общем случае они справедливы именно на замкнутых промежутках (например, теорема Вейерштрасса об ограниченности непрерывной на отрезке функции) и в подтверждении этому предложить обучающимся привести конкретные примеры функций, непрерывных на полуотрезке или интервале, но не ограниченных на этих промежутках. В частности, функция $y=\ln x$ непрерывна на полуотрезке $(0;1]$, но не ограничена на нем: $\lim\limits_{x\to+0}\ln x=-\infty$. При этом полезно отметить, что функция может быть ограниченной на некотором промежутке, но не являться непрерывной на нем. Классическим примером такой функции служит функция Дирихле $D(x)$, равная единице при рациональных x и нулю при иррациональных x. Эта функция, будучи ограниченной, терпит разрыв в каждой точке числовой оси, поскольку не имеет предельного значения ни в одной точке.

При изучении теоремы Ролля: «Если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a;b]$; дифференцируема на интервале $(a;b)$; принимает на концах отрезка $[a;b]$ равные значения: $f(a)=f(b)$), то на интервале $(a;b)$ существует точка c, такая, что $f'(c)=0$» полезно предложить обучающимся придумать контрпримеры к утверждениям о справедливости соответствующей теоремы при отсутствии хотя бы одного из перечисленных условий. В качестве таких контрпримеров могут выступать рассматриваемые на отрезке $[-1;1]$ функции: $f(x)=\frac{\sin x}{x}$, $g(x)=\sqrt[3]{x^2}$, $h(x)=x$, которые на этом отрезке не удовлетворяют: $f(x)$ – первому, $g(x)$ – второму, $h(x)$ – третьему условию теоремы соответственно. Вместе с тем, в целях развития логического мышления, обучающимся может быть предложено выявить этапы доказательства теоремы, на которых каждое из этих условий используется. Подобная работа способствует более глубокому пониманию обучающимися важности всех требований изучаемых теорем и необходимости осознанного, математически строго их формулирования и использования.

Изучая необходимое условие дифференцируемости функции в некоторой точке, обучающимся целесообразно предложить обосновать тот факт, что это условие не является достаточным, приведя соответствующие контрпримеры функций, непрерывных в некоторой точке, но не имеющих в ней конечной производной, то есть не дифференцируемых в этой точке. Убедительными, достаточно очевидными примерами функций, которые непрерывны на всей числовой оси, но не дифференцируемы в некоторой точке (в данном случае в точке $x=0$) являются функции $y=|x|$ и $y=\sqrt[3]{x}$, известные обучающимся по школьному курсу математики. Для функции $y=|x|$ в точке $x=0$ обычная, двусторонняя, производная не существует, но существуют правая и левая производные, соответственно равные 1 и -1:

$$\lim_{\Delta x\to+0}\frac{|\Delta x|}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to+0}\frac{\Delta x}{\Delta x}=1,\quad \lim_{\Delta x\to-0}\frac{|\Delta x|}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to-0}\frac{-\Delta x}{\Delta x}=-1.$$

Для функции $y=\sqrt[3]{x}$ в точке $x=0$ производная существует, но она бесконечна:

$$\lim_{\Delta x\to\pm0}\frac{\Delta f(0)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to\pm0}\frac{\sqrt[3]{\Delta x}}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to\pm0}\frac{1}{\sqrt[3]{(\Delta x)^2}}=+\infty.$$

Однако, далеко не всегда контрпримерами служат общеизвестные математические объекты. Специально организуемое знакомство обучающихся с достаточно оригинальными контрпримерами способствует развитию эвристического мышления, формированию способности к их самостоятельному конструированию.

Так, контрпримером к утверждению о дифференцируемости непрерывной функции может выступать неэлементарная функция

$$f(x)=\begin{cases}x\sin\dfrac{1}{x}, & \text{при } x\neq0;\\ 0, & \text{при } x=0,\end{cases}$$

которая непрерывна на всей числовой оси, включая точку $x=0$ [3, С. 211], но не дифференцируема в этой точке, поскольку не имеет в ней даже односторонних производных (конечных или бесконечных), так как в точке $x=0$ не существует предел

$$\lim_{\Delta x\to\pm0}\frac{\Delta f(0)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to\pm0}\frac{f(0+\Delta x)-f(0)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to\pm0}\frac{f(\Delta x)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to\pm0}\sin\frac{1}{\Delta x}.$$

В целях развития математического кругозора обучающихся полезно сообщить им о том, что один из первых примеров непрерывной на всей числовой оси функции и не имеющей ни в одной точке конечных производных, был предложен К. Вейерштрассом в 1860 г. Функция Вейерштрасса имеет вид $f(x)=\sum\limits_{n=0}^{\infty}a^n\cos(b^n\pi x)$, где $0<a<1$, b – нечетное натуральное число,

$ab > 1 + \frac{3\pi}{2}$.

Более простой, основанный на той же идее пример, в котором периодические функции типа $\cos(\omega x)$ заменены периодическими ломаными линиями, был построен Б. Л. Ван дер Варденом. Пусть $u_0(x)$ – функция, равная для каждого действительного числа x абсолютной величине разности между числом x и ближайшим к нему целым числом. Эта функция линейна на каждом отрезке вида $\left[\frac{n}{2}; \frac{n+1}{2}\right]$, где n – целое число; она непрерывна и имеет период, равный единице. Пусть $u_k(x) = \frac{u_0(4^k x)}{4^k}$, $k = 1; 2; \ldots$, тогда функция Ван дер Вардена задается равенством $f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(x)$. Эта функция непрерывна на всей числовой оси и ни в одной точке не имеет конечной производной [4, С. 397].

При работе с функциями $y = |x|$, $y = \sqrt[3]{x}$ полезно предложить обучающимся построить графики их производных, непрерывных на числовой оси, за исключением точки $x = 0$, и установить, что эта точка для производной первой функции является точкой скачка, а для производной второй функции – точкой двухстороннего бесконечного разрыва.

При этом важно подчеркнуть, что, если для функции $f(x)$ существует конечная производная $f'(x)$ на интервале $(a; в)$, то эта производная не может иметь на данном интервале точек разрыва первого рода: в каждой точке этого интервала производная $f'(x)$ либо непрерывна, либо терпит разрыв второго рода [5, С.121]. Например, функция

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \cos\frac{1}{x}, & \text{при } x \neq 0; \\ 0, & \text{при } x = 0 \end{cases}$$

для любого $x \neq 0$ имеет производную $f'(x) = 2x\cos\frac{1}{x} + \sin\frac{1}{x}$. При $x = 0$ производная $f'(0) = 0$. Действительно, по определению производной:

$$\lim_{\Delta x \to \pm 0} \frac{\Delta f(0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to \pm 0} \frac{f(0 + \Delta x) - f(0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to \pm 0} \left(\Delta x \cos\frac{1}{\Delta x}\right) = 0,$$

как предел произведения бесконечно малой и ограниченной функции $\left(\left|\cos\frac{1}{\Delta x}\right| \le 1\right)$. Следовательно, данная функция имеет конечную производную на интервале $(-1; 1)$, но в точке $x = 0$ производная $f'(x)$ не имеет ни правого, ни левого предела за счет слагаемого $\sin\frac{1}{x}$, а значит, эта точка для производной является точкой разрыва второго рода.

Доказав необходимое условие экстремума дифференцируемой функции – «Если дифференцируемая функция $f(x)$ в точке x_0 имеет экстремум, то $f'(x_0)=0$», целесообразно подчеркнуть, что это условие не является достаточным, и предложить обучающимся привести соответствующий контрпример. В частности, для функции $f(x)=x^3$ производная $f'(0)=0$, но точка $x=0$ не является точкой экстремума этой функции, функция возрастает на всей числовой оси. Наряду со стационарными точками к числу точек возможного экстремума функции относятся и те внутренние точки ее области определения, в которых производная бесконечна или не существует. Например, для функций $y=\sqrt[3]{x^2}$ и $y=|x|$ точка $x=0$ является точкой минимума, при этом в ней производная первой функции бесконечна, а производная второй функции не существует.

Наряду с необратимостью необходимого условия экстремума дифференцируемой функции, необратимым является также необходимое условие точки перегиба графика дважды дифференцируемой функции, утверждающее, что если функция $f(x)$ дважды непрерывно дифференцируема в точке x_0, являющейся абсциссой точки перегиба графика этой функции, то $f''(x_0)=0$. Контрпримером, подтверждающим данный факт, может служить функция $y=x^4$. Её вторая производная $y''=12x^2$ обращается в нуль в точке $x=0$, но график данной функции не имеет перегиба в точке $O(0;0)$, он выпуклый вниз на всей числовой оси, так как $y''=12x^2\geq 0$ в любой точке.

Организуемая подобным образом познавательная деятельность обучающихся стимулирует развитие креативных способностей, побуждает их мыслить, реализуя принцип обучения, провозглашенный Г. Галилеем: « Нельзя чему-то научить человека, можно только помочь ему сделать для себя это открытие» (цитируется по [6, С.7]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гелбаум Б., Олмстед Дж. Контпримеры в анализе. Перевод с английского Б. И. Голубова. Под ред. П. Л. Ульянова. – М.: Мир. – 1967. – 250 с.
2. Игнатьева А.В., Краснощекова Т.И., Игнатьева В.Ф., Смирнов А.В. Курс высшей математики. Учеб. пособие для студентов высших технических учебных заведений. Под ред. П. И. Романовского. – М.: Высшая школа. – 1964. – 682 с.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления в 3 т. Т.1. – М.: Наука. – 1969. – 607 с.
4. Математический энциклопедический словарь. Под ред. Ю. В. Прохорова. – М.: Сов. Энциклопедия. – 1988. – 847 с.
5. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическо-

му анализу.: Учебник для университетов и пед. вузов. Под ред. В.А. Садовничего. Изд. 2-е перераб. М.: Высшая школа. – 2000. – 695 с.
6. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. – М.: Изд-во МГУ. – 2003. – 416 с.

РАЗРАБОТКА КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ И ВОЗМОЖНЫЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

И.В. Прояева, к.ф.-м.н., доц.
ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет им. В.П. Чкалова»
ФГБОУ ВПО РАНХиГС при Президенте РФ
e-mail: *docentirina@mail.ru*
А.Н. Колобов, к.т.н., доц.
ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет им. В.П. Чкалова»
ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: *KolobovAN@ya.ru*

В современном обществе меняется взгляд на содержание математического образования. Большое внимание направлено на развитие способности обучающихся применять знания и умения, полученные в вузе, в реальных жизненных ситуациях. Важнейшим видом учебной деятельности при обучении студентов математике является решение задач. Поэтому целесообразно формировать ключевые компетентности [2] через специальные компетентностно-ориентированные задачи [3].

Компетентностные задачи составлены так, что имеют проблемный характер и требуют применения знаний из разных разделов одной предметной области (математика) или из разных предметных областей, или же знаний из жизни. Приведем пример такой компетентностной задачи [1]:

Автотранспортное предприятие получило следующую заявку на перевозку грузов.

Поставщик	Потребитель	Наименование груза	Количество груза, т.
A_1	B_1	Уголь	X_1
A_2	B_2	Цемент	X_2
	B_3	Цемент	X_3
A_3	B_4	Гравий	X_4
A_4	B_5	Песок	X_5

Расстояния между пунктами (км) заданы следующей матрицей:

$$D = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & d_{35} \\ d_{41} & d_{42} & d_{43} & d_{44} & d_{45} \end{pmatrix}.$$

При перевозках используется автомобиль грузоподъемностью 2 т. Составить маршруты перевозок грузов, используя параметры, представленные ниже. $X^T = (30, 20, 40, 50, 20)$,

$$D = \begin{pmatrix} 22 & 20 & 25 & 2 & 31 \\ 20 & 10 & 30 & 15 & 40 \\ 40 & 25 & 21 & 40 & 12 \\ 35 & 32 & 38 & 12 & 45 \end{pmatrix}.$$

Решение. Определим количество рейсов. Число рейсов определяется делением количества груза на грузоподъемность автомобиля (в нашем случае 2 т.). Полученные данные занесем в таблицу.

Поставщик	Потребитель	Наименование груза	Количество груза, т.	Количество рейсов
A_1	B_1	Уголь	30	15
A_2	B_2	Цемент	20	10
	B_3	Цемент	40	20
A_3	B_4	Гравий	50	25
A_4	B_5	Песок	20	10

Замечание: при перевозках груза, который не обеспечивает полного использования грузоподъемности автомобиля, для расчета количества рейсов следует учитывать коэффициент использования грузоподъемности.

Найдем оптимальное распределение порожних рейсов. На основании данных о расстояниях между пунктами и количестве рейсов решают задачу на минимум пробега без груза. В таблице представлен результат решения задачи, при котором обеспечивается минимальный порожний пробег всех автомобилей.

Поставщик	Потребитель					Количество рейсов
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	22	20	25	2 15	31	15
A_2	20 15	10 10	30 5	15	40	30
A_3	40	25	21 15	40	12 10	25
A_4	35	32	38	12 10	45	10
Количество рейсов	15	10	20	25	10	80

В пунктах В автомобили разгружаются. По данным полученной таблицы видно сколько порожних рейсов должны сделать автомобили из пунктов В в пункты А.

Поставщик	Потребитель					Количество рейсов
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	22 (15)	20	25	2 15	31	15
A_2	20 15	10 10(10)	30 5(20)	15	40	30
A_3	40	25	21 15	40 (25)	12 10	25
A_4	35	32	38	12 10	45 (10)	10
Количество рейсов	15	10	20	25	10	80

На следующем этапе решения задачи маршрутизации в полученную таблицу оптимального распределения порожних рейсов добавим груженые рейсы и составим таблицу (количество груженых рейсов в таблице указано в скобках).

Составим маятниковые маршруты. Для составления маятниковых маршрутов будем использовать те клетки, в которых имеются значения груженых и порожних рейсов. Количество рейсов для таких клеток равно наименьшему значению из числа груженых и порожних рейсов клетки. Так, в клетке A_2 B_2 получен маятниковый маршрут №1 A_2 B_2 B_2 A_2 с десятью оборотами. Для клетки A_2 B_3 получен маятниковый маршрут №2 A_2 B_3 B_3 A_2 с пятью оборотами. Количество рейсов, задействованных в маятниковых маршрутах, исключается из дальнейшего рассмотрения.

Составим кольцевые маршруты. После нахождения всех маятниковых маршрутов в таблице строят четырехугольные контуры, все вершины которых лежат в загруженных клетках. Получим кольцевой маршрут №1 A_3 B_4 B_4 A_4 A_4 B_5 B_5 A_3 с десятью оборотами. После построения всех четырехугольных контуров строят контуры с шестью вершинами. Таким образом получен кольцевой маршрут №2 A_1 B_1 B_1 A_2 A_2 B_3 B_3 A_3 A_3 B_4 B_4 A_1 с 15 оборотами.

Таким образом, применение компетентностно - ориентированных заданий позволяет моделировать образовательные ситуации для освоения и осуществления образовательной деятельности, а также формировать у обучающихся ключевые компетентности: коммуникативную, информационную, компетенции разрешения проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прояева И.В., Компетентностный подход в преподавании математических дисциплин на гуманитарных специальностях. // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления: теория, аналитика, практика. Сборник статей. Выпуск 3 Оренбург ООО «Агентство «ПРЕССА»2015г.

2. Прояева И.В., Компетентностный подход в преподавании математических дисциплин на инженерных специальностях. //Материалы I Международной очно-заочной конференции. Оренбург, ПГУТИ, 2015.
3. Прояева И.В., Роль компетентностно-ориентированных задач в преподавании математических дисциплин на инженерных специальностях // Проблемы и перспективы внедрения инновационных телекоммуникационных технологий. Сборник материалов II Международной научно-практической очно-заочной конференции. Оренбург, ПГУТИ, 2016.

О ДИДАКТИКЕ И МЕТОДОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В «ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКИЙ» ПЕРИОД ЕЕ РАЗВИТИЯ

А.А. Русаков, д.пед.н., к.ф.-м.н, проф.
Российский технологический университет
e-mail: *vmkafedra@yandex.ru*

I. В 2015-16 году педагогическая и научная общественность широко отмечала юбилейную дату: «30 – лет школьной информатике».

Мы прекрасно понимаем, что информатика имеет *все возрастающее число междисциплинарных связей*, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. И более, информатика *представляет собой «метадисциплину»*, ориентированную на достижение метапредметных результатов, способствующую формированию универсальных учебных действий.

Методы информатики «проникают во все области знания – естественные и гуманитарные. Изучение информатики в школе на высоком уровне важно будет не только специалистам, которые будут создавать новые информационные технологии, но и медикам и биологам, физикам и филологам, историкам и философам, будущим руководителям предприятий и политикам, представителям всех областей знаний», – ректор МГУ академик В.А. Садовничий. Виктор Антонович считает, пришло время разделить предмет информатики на две составляющие информатику и применение информационных технологий.

Виктор Антонович Садовничий
Академик РАН, ректор МГУ им. М.В. Ломоносова

Курс информатики в российской (советской) школе исходно был построен на математическом содержании и визуализации алгоритмических процессов. Сегодня такой подход признан в ряде зарубежных стран (Великобритания, Южная Корея, Сингапур, Китай и др.), где изучение информатики предполагает расширение основного ядра – алгоритмики, за счет элементов современных языков программирования, а также математической логики, теории множеств, комбинаторики и математической статистики.

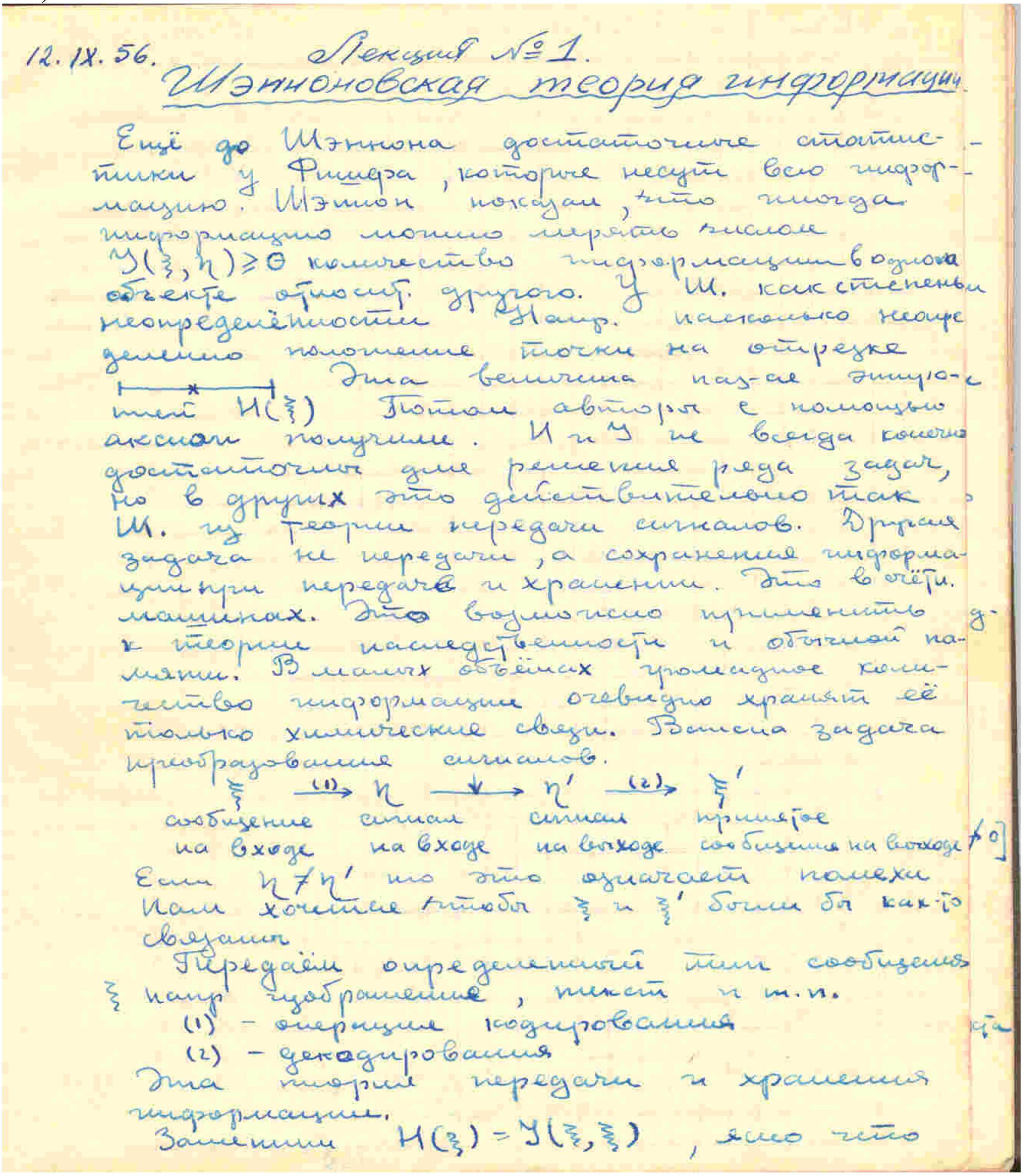
В свою очередь, качество получаемых на занятиях по информатике знаний обеспечивается их фундаментальной составляющей курса, созданием прочной основы для формирования практических навыков. Необходимым условием поддержания достаточного уровня преподавания фундаментальных основ информатики является модернизация курса математики, направленная на обеспечение взаимосвязи и согласованности этих дисциплин.

Приоритеты фундаментальных основ - традиции и история обучения и преподавания математики в Московском университете. Особое внимание заслуживает деятельность гениального математика 20 века Андрея Николаевича Колмогорова[3], - 115 годовщину со дня рождения которого отмечает научная и педагогическая общественность в России и за рубежом. Особая роль Андрея Николаевича в создании фундаментальных основ информатики. Вот страница лекции А.Н. Колмогорова конспекта его ученика Юрия Константиновича Беляева (доктор

А.Н. Колмогоров пишет

[3] Великий русский ученый, один из крупнейших математиков двадцатого столетия, достойно признанный едва ли не всеми авторитетными научными сообществами мира — член Национальной Академии наук США и американской Академии искусств и наук, член Нидерландской Королевской академии наук и Академии наук Финляндии, член Академии наук Франции и Германской академии естествоиспытателей "Леопольдина", член Международной академии истории наук и национальных академий Румынии, Венгрии и Польши, почетный член Королевского статистического общества Великобритании и Лондонского математического общества, почетный член Международного статистического института и Математического общества Индии, иностранный член Американского философского и Американского метеорологического обществ; лауреат самых почетных научных премий: премии П.Л.Чебышева и Н.И.Лобачевского Академии Наук СССР, Международной премии фонда Бальцана и Международной премии фонда Вольфа, а также Государственной и Ленинской премий, награжденный семью Орденами Ленина и Золотой медалью Героя Социалистического Труда — академик Андрей Николаевич КОЛМОГОРОВ сам себя просто называл профессором Московского университета.

физико-математических наук, профессор Московского университета, лауреат государственной премии СССР), Продолжение курса лекций завершилось созданием хорошо известной монографии: А.Н. Колмогоров «Теория информации и теория алгоритмов» (Москва. Наука. 1987г.). Эта страница конспекта лекций Андрея Николаевича как пример добросовестного отношения к своим обязанностям лектора, и особо как методическое пособие для школьников, студентов, бакалавров и магистров в оформлении своих конспектов (вот так учились ранее).


12. IX. 56. Лекция № 1.

Шэнноновская теория информации

Ещё до Шэннона достаточные статистики у Фишера, которые несут всю информацию. Шэннон показал, что иногда информацию можно мерять числом $\mathcal{I}(\xi, \eta) \geq 0$ количество информации в одном объекте относит. другого. У Ш. как степень неопределённости. Напр. насколько неопределённо положение точки на отрезке. Эта величина наз-ся энтропией $H(\xi)$. Потом авторы с помощью аксиом получили. H и $\mathcal{I}$ не всегда конечно достаточны для решения ряда задач, но в других это действительно так. Ш. из теории передачи сигналов. Другая задача не передачи, а сохранения информации при передаче и хранении. Это в счётн. машинах. Это возможно применить к теории наследственности и обычной памяти. В малых объёмах громадное количество информации очевидно хранят её только химические связи. Важна задача преобразования сигналов.

$$\xi \xrightarrow{(1)} \eta \longrightarrow \eta' \xrightarrow{(2)} \xi'$$

сообщение на входе, сигнал на входе, сигнал на выходе, принятое сообщение на выходе

Если $\eta \neq \eta'$ то это означает помехи. Нам хочется чтобы ξ и ξ' были бы как-то связаны.

Передаём определённый тип сообщения ξ напр. изображение, текст и т.п.

(1) – операция кодирования

(2) – декодирования

Эта теория передачи и хранения информации.

Заметим $H(\xi) = \mathcal{I}(\xi, \xi)$, ясно что

История отечественного математического образования, в том числе и деятельность А.Н. Колмогорова, является общенациональным достоянием и требует к себе крайне бережного отношения. Это отношение независимо от времени должно носить в большей степени «монументальный» и «антикварный» характер, нежели «критический». Под «монументальностью» развития российской школы, в обобщенном смысле этого понятия, понимается, что последняя никогда не строилась с абсолютного нуля. Ярким примером является Московский университет: предание, что пришел М.В. Ломоносов и создал первый университет, является искажением исторической действительности. Обычно одна форма, как прототип, превращалась в другую более совершенную форму. И первым революционным новатором перестройки российского образования был Чебышев П.Л., который, начиная с 1857 года, провёл реформу гимназий (основной этап приходится на 1885 год), носившую радикальный характер.

II. В недрах самой математики (после работ Н.Бурбаки в 1960-70 г.) сейчас вновь существенно переоценивается понятие о ее предмете, об исходных и всеобщих его признаках, наступил «постнеклассический» период ее развития. Это обстоятельство тесно связано с определением природы самой математической абстракции, способов ее выведения, т.е. с логической стороной проблемы, которую нельзя не учитывать при создании учебного предмета по математике и информатике [1].

В математике за последнее столетие получены два очень важных результата. В своей знаменитой теореме Курт Гедель доказал, что внутри любой абстрактной системы выводимого знания высокого уровня, начиная с определенного уровня сложности, всегда имеются истинные утверждения, которые не могут быть доказаны средствами этой системы, и ложные утверждения, которые не могут быть опровергнуты.

Из теоремы Геделя следует, что невозможно теоретическим выводным путем доказать универсальность законов или принципов и установить степень их истинности, существенности. Второй быть может более важный результат, которое оказала теорема Геделя на методологию науки, - открытое явление алгоритмической неразрешимости. Оказалось, что существуют классы корректно поставленных задач (массовых проблем), допускающих применение алгоритмов, для которых, тем не менее, отсутствуют алгоритмы их решения. Понимание этого было толчком к развитию теории работы с большими данными, построению алгоритмов обработки больших массивов, созданию суперкомпьютеров, в создании проектов в области современных компьютерных технологий, а это особая статья — системы больших данных (BigData). Оказало влияние на все продвижения в решении P/NP-полной проблемы (выдвинутой на премию в миллион долларов), где пока достигнуты результаты лишь в переосмыслениях связанных с постановками эквивалентных задач, получением значимых результатов в математической логике [3].

Полностью согласен с Владимиром Афанасьевичем Тестовым (профессор, г. Вологда), что явление алгоритмической неразрешимости имеет принципиальное значение и для других наук, в частности для психологии и педагогики. «Из него следует невозможность обобщенной системы точных предписаний по решению задач одного и того же типа. Она означает наложение ряда принципиальных ограничений деятельности человека. Это ограничения на планирование деятельности, на ее осуществление, на контроль результатов, коррекцию.

Учитель не может быть вполне уверен в своем понимании ученика; сам ученик не может точно знать, что ему необходимо в данный момент; невозможно с полной уверенностью предсказать направление и темп развития ученика; только вместе в процессе диалога, субъекты образовательного взаимодействия могут находить приближенные решения текущих проблем, позволяющие двигаться дальше» [2].

Принципы синергетики, идеи самоорганизации, конструктивная роль хаоса нашли признание в науке XXI века. Общепризнанными в методологии научных исследований являются идеи и методы фрактальной геометрии, теории нечетких множеств, многозначных логик, мягкого моделирования и др. Сложная картина мира, и сложная динамика его развития, теоремы Гёделя по мнению ученых (М. Клайн и др.) говорят об утрате определенности в математике. Но неопределенность в математике не может пониматься на «бытовом» уровне. Этот тезис, как стимул развития математики, всколыхнул общественное сознание. Созданное Владимиром Ивановичем Лобановым логическое исчисление [4,5] и последующих монографиях [6], было явно политизировано и названо «Русская логика». Лобанов В.И. выступал со своими проектами неоднократно на заседаниях государственной Думы РФ. Дело дошло до того, что в Научно-методический совет (НМС) по математике Минобразования РФ [7] из государственной Думы РФ пришел запрос об экспертизе целесообразности пересмотра и переиздания всех школьных учебников (не только по математике и информатике) на предмет изучения «Русской логики». Пришлось прочитать и проработать 500 страниц трудов Лобанова В.И., признаться в их значимости в техническом прогрессе создания интегральных схем, и дать отрицательный отзыв в Думу РФ от НМС, подготовленный совместно с ныне покойным членом-корреспондентом РАН Л.Д. Кудрявцевым. Математика, математическая логика не нуждаются в защите, её средств достаточно для исследования сложной картины Мира, и сложной динамики его развития.

II. Методика, как и любая другая наука, имеет свою методологическую основу. Происходящие изменения в математике, в математической картине мира (и очень быстрые изменения в информационных технологиях), все происходящие изменения в общенаучном знании мира обязаны учитываться в той или иной мере в обучении информатике, ИКТ, математике. Методика обучения этим дисциплинам оперирует с нестрого определенными, можно сказать «размытыми» понятиями давно. Ольга Алексеевна Саввина (профессор г. Елец) в недавней статье в журнале «Математика в Школе» высказала мнение, что в российской науке налицо проявление кризиса методики преподавания математики, подмена понятий, схоластика, нравственный и педагогический релятивизм, отрицание традиций и дидактический нигилизм. Трактовка образования как товарной услуги противоречит отечественным традициям и не способствует становлению образования в стране. Маловероятно, что мы придем к пониманию этого.

Возвращаясь к понятиям в методике обучения: что значит, они не строго определены? Известный способ определения в науке, описательный. Базой этого способа является перечисление (возможно избыточное) свойств объекта, которые без сомнений отнесут объект, в класс изучаемых. Значит и в гуманитарном знании, вместо неосмысленных попыток построения «строгих» определений, естественным будет задание понятий через неформальное описание. Такой путь не является слабостью методики обучения. Здесь уместно напомнить о словаре терминов в информатике и ИКТ бывшего ИИО РАО, созданного академиком РАО, вице-президентом АИО Ирэной Веньяминовной Роберт, приобретающего все большее значение в науке.

На методологии обучения информатике, ИКТ, математике, несомненно, сказывается не только изменение научной картины мира, но и построение Информационного общества или переход в новую компьютерную эпоху. Информатизация образования ставит на первый план самостоятельность обучаемых, способствует индивидуализации учебного процесса, переходу от обучения к самообучению и самообразованию. В середине 70-х годов прошлого столетия на методическом объединении математиков ФМШ №18 (ныне СУНЦ МГУ им. М.В. Ломоносова), как мне тогда еще студенту казалось в шутку (есть же самоучитель игры на баяне), в серьез дискутировался вопрос о создании самоучителя по математике. Эта тема для обсуждения пришла от академика АН СССР академике АПН СССР А.Н. Колмогорова, быть может, как следствие его высказывания: «Мои способности к математике к этому времени уже в значительной мере проявились. Я решал трудные задачи, а в теории ушел много дальше школьных программ. Высшую математику изучал по статьям в энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона, что не слишком легко, так как статьи эти имели не учебный характер, а, скорее, справочный. Но оформленная мысль стать математиком, исследователем, самому делать в математике серьезные открытия, продвигать математическую науку вперед, пришла не сразу. Скорее всего, в шестнадцать лет" (распространенное высказывание: Колмогоров выучил математику по энциклопедии).

Методические наработки в процессе создания «Самоучителя по математике» известны, существуют и реализуются, особенно в практике дистанционного обучения. Метод проб и ошибок, не самое лучшее решение проблемы. Методология систематизации задач в условиях сформулированных требований, с учетом включения методическую систему обучения закономерностей интеллектуального и духовного развития личности трудная, но решаемая задача. Контроль за уровнем освоения компетенций и полученных навыков в математической подготовке учащегося и студента, - важное, особое место в методических наработках для всех видов обучения. Контроль должен быть постоянным и главное *очным* (*устным в беседе*), тем более при дистанционном обучении. Обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Много говорят и пишут о сокращении часов на всех уровнях обучения математике (включая сюда и урезание, выхолащивание учебных программ), но никакие экономические причины не могут объяснить, как произошло,- на одного студента на экзамене отводится 15 минут?? при расчете нагрузки, вместо 40, как в былые годы.

Самостоятельности обучаемых, индивидуализации учебного процесса способствует расширение всех форм электронного обучения, и медленное, но верное движение в реализации обеспечения доступности образовательных ресурсов контингенту обучающихся, особенно в он-лайн режиме. Ключевым направлением как в доступности образовательных ресурсов, так и в методологии он-лайн обучения является применение искусственного интеллекта. Многочисленные проблемы и задачи искусственного интеллекта, получили или продвинули решение с развитием идей и методов фрактальной геометрии, теории нечетких множеств, многозначных логик, мягкого моделирования, нечеткого моделирования и др.

Сетевые технологии обучения прочно вошли в систему образования. Взаимодействие обучающегося и компьютера при сетевых технологиях, в частности является и интеллектуальным партнерством, представляющим так называемый «распределенный интеллект». Сетевое взаимодействие это и планирующее (проективное) начало, компьютерные сети используются не только для получения знаний (информации), а для сотрудничества, обучения коллективным усилиям, получения опыта профессиональной деятельности. Взаимодействие обучающихся смещается в сферу сетевого пространства, где совместно решаются поставленные передними задачи, или те проблемы, которые они сами сформулируют. Мотивация обучающихся, сближение процессов обучения и исследования возможно главный компонент методики сетевого обучения.

Как математики меняют мир? Почему это реальная наука, почему это действенная наука, а не отвлеченное умствование? Проблемы, открывающиеся перед методикой обучения математике, информатике, ИКТ в «постнеклассический» период развития науки и при переходе к сетевому обществу, могут быть эффективно решены лишь при использовании новых методологических подходов в сочетании с лучшими традициями отечественного образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русаков А.А. Методологические проблемы обучения математике. – Материалы Международной научно-практической конференции «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы» (10-13 мая 2017г.). – Минск ; Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка. – 2017 – С.17-23.
2. Тестов В.А. Новые методологические подходы в методике обучения математики – Материалы Международной научно-практической конференции «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы» (10-13 мая 2017г.). – Минск ; Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка. – 2017 – С. 3-4.
3. Тельпиз М.И. Принцип позиционности для исчисления функций. М. Институт космических исследований РАН, 2005, Т.1. 158 с.
4. Лобанов В.И. Многозначная силлогистика без кванторов.//НТИ, сер.2, Информ.процессы и системы, N10,1998,с.27-36.
5. V. I. Lobanov. The solution of logical equations. // Documentation and Mathematical Linguistics, vol. 32, №5,1998, p. 16 – 27.
6. http://ito.edu.ru/, http://lord-n.narod.ru/walla.html/Книги и софт с Walla.com.
7. http://nuclphys.sinp.msu.ru/math/

БАЗА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА, - АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

А.А. Русаков, д.пед.н., к.ф.-м.н, проф.
Российский технологический университет
e-mail: *vmkafedra@yandex.ru*
В.Н. Русакова, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *v.n.rusakova@yandex.ru*

1. Усвоение математики, – механизм формирования и расширения индивидуального опыта, интеллектуальная деятельность будущего специалиста, результат учения, учебной деятельности. Основной целью обучения математике в вузе является приобретение студентами определённого круга знаний, умений использовать изученные математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

В недрах самой математики (после работ Н. Бурбаки в 1960-70 г.) сейчас вновь существенно переоценивается понятие о ее предмете, об исходных и всеобщих его признаках, наступил «постнеклассический» период ее развития. Это обстоятельство тесно связано с определением природы самой математической абстракции, способов ее выведения, т.е. с логической стороной проблемы, которую нельзя не учитывать при создании учебного предмета по математике и информатике [1].

В математике за последнее столетие получены два очень важных результата. В своей знаменитой теореме Курт Гедель доказал, что внутри любой абстрактной системы выводимого знания высокого уровня, начиная с определенного уровня сложности, всегда имеются истинные утверждения, которые не могут быть доказаны средствами этой системы, и ложные утверждения, которые не могут быть опровергнуты.

Из теоремы Геделя следует, что невозможно теоретическим выводным путем доказать универсальность законов или принципов и установить степень их истинности, существенности. Второй быть может более важный результат, которое оказала теорема Геделя на методологию науки, - открытое явление алгоритмической неразрешимости. Оказалось, что существуют классы корректно поставленных задач (массовых проблем), допускающих применение алгоритмов, для которых, тем не менее, отсутствуют алгоритмы их решения. Понимание этого было толчком к развитию теории работы с большими данными, построению алгоритмов обработки больших массивов, созданию суперкомпьютеров, в создании проектов в области современных компьютерных технологий, а это особая статья — системы больших данных (BigData). Оказало влияние на все продвижения в решении P/NP-полной проблемы (выдвинутой на премию в миллион долларов), где пока достигнуты результаты лишь в переосмыслениях связанных с постановками эквивалентных задач, получением значимых результатов в математической логике [3].

Полностью согласен с Владимиром Афанасьевичем Тестовым (профессор, г. Вологда), что явление алгоритмической неразрешимости имеет принципиальное значение и для других наук, в частности для психологии и педагогики. «Из него следует невозможность обобщенной системы точных предписаний по решению задач одного и того же типа. Она означает наложение ряда принципиальных ограничений деятельности человека. Это ограничения на планирование деятельности, на ее осуществление, на контроль результатов, коррекцию. Учитель не может быть вполне уверен в своем понимании ученика; сам ученик не может точно знать, что ему необходимо в данный момент; невозможно с полной уверенностью предсказать направление и темп развития ученика; только вместе в процессе диалога, субъекты образовательного взаимодействия могут находить приближенные решения текущих проблем, позволяющие двигаться дальше» [2].

Усвоение математического материала студентом вуза можно определить также как процесс приёма соответствующей информации и её смысловой переработки, сохранения полученных знаний и применения их в новых ситуациях для решения практических и теоретических задач. Этап прочного усвоения знаний составляет центральную часть процесса обучения. Он не сводится к памяти или к прочности запоминания. В него включаются восприятие материала, его осмысливание, запоминание и такое владение, которое дает возможность свободно им пользоваться в различных ситуациях, по-разному, им оперируя и т.д. (С.Л.Рубинштейн, [4], том 1, стр. 84).

Учёные отмечают (Дж. Брунер, В.А. Крутецкий, П.И. Зинченко, А.А. Смирнов и др.), что усвоение представляет собой неоднородный процесс, состоящий из таких компонентов:

– положительное отношение обучающихся, которое выражается в их внимании, интересу к содержанию урока;
– процесс непосредственного чувственного ознакомления с материалом, результат которого зависит от наглядности материала и воспитание наблюдательности обучающихся;
– мышление как процесс переработки материала, который выражается в терминах осмысливания и понимания связей и отношений включения нового материала в уже имеющуюся в опыте обучающегося систему;
– процесс запоминания и сохранения новой информации для последующего включения в собственную деятельность.

И.И. Ильясов [5] сводит приведённые компоненты усвоения к двум:

1) получение усваиваемых знаний об объекте и действиях с ним;
2) отработка, освоение знаний и действий. Прочность усвоения знаний зависит от последующей специальной работы по их закреплению и применению.

2. Анализ методической литературы и собственный опыт показывают, что развитие познавательной способности обучающихся основано на органичном взаимодействии сознательного усвоения знаний и развитии самостоятельности как результат формирования алгоритмов решения задач, усвоения тем,

разделов, модулей, при которых учебная работа включает как действия исполнительского характера по образцу, данная преподавателем, учебником, учебным пособием, и т. п., так и действия самостоятельные, т.е. распространение их на более широкий класс объектов и задач. Таким образом, формируется широкая математическая культура студентов. То есть достаточного количества наиболее существенных навыков умственной деятельности, которые позволят в будущей профессиональной работе создать математическую модель собственной практической задачи, решить её, получить практический результат и из него сделать правильное решение. Тем самым это позволит формированию профессиональной компетентности будущего специалиста.

Для усвоения математических знаний недостаточно только одной формулировки их, а необходимо объяснение правила на задаче, выполнение ряда действий на применение правила, ибо основной формой усвоения является математическая деятельность – решение задач, которая приводит к системе действий. Преподаватель наводящими вопросами или подсказками «подталкивает» обучаемого к нужным действиям, создавая ему условия для самостоятельного применения правила. Для оптимизации процесса обучения, формирования навыков самостоятельной деятельности необходимо заменить «руководящие» замечания предписаниями, указывающими, какие действия, и в какой последовательности надо их выполнять, т.е. дать алгоритмическое предписание решения задачи [6].

Организация обучения, основанная на понимании и применении закономерностей процесса мышления, условий усвоения знаний и развития познавательной самостоятельности обучаемых, подтверждается и психологической теорией обучения, где центральным является понятие «обобщенные связи», ассоциации, которые играют основную роль в математическом мышлении. Известно, что каждой задачи соответствует, как правило, одна система ассоциаций; напротив, а одной системе обобщенных ассоциаций соответствует множество однотипных задач. Сложившиеся обобщённые ассоциации находят своё выражение в упорядочении действий, что позволяет решить любую задачу определённого типа и тем самым ускоряет процесс образования обобщённых связей.

Овладение общими рациональными методами мышления за счёт детальной разработки общих правил, определяющих успех решения математических задач, является одним из важнейших путей управления формирования правильных приёмов познавательной деятельности. Эта проблема актуальна и её решение требует изучения и разработки, поскольку она опирается пока на незначительный практический материал школы и вуза, где учащиеся, хотя по существу часто пользуются алгоритмами, а в учебниках и учебных пособиях (задачниках) присутствует минимальной степени. Следовательно, нет развития алгоритмических систем, применение которых способствовало бы созданию оптимальных условий для восприятия и усвоения сложных математических методов решения задач.

Указывая на эти пробелы в практике обучения и на необходимость применения алгоритмических систем в массовой школе, академик А.Н.Колмогоров писал: «Всякая законченная математическая теория должна быть формализована, так как конечной целью каждой теории является создание алгоритма для автоматического решения соответствующих вопросов» [7].

3. Практика показывает, что причинами неумения решать математические задачи являются: незнание операций, которые необходимо выполнять для нахождения искомого решения; неумение владеть этими операциями; незнание того, как нужно думать в процессе решения; незнание последовательности выполнения мыслительных и практических действий.

Тем самым применение алгоритмов приводит к осмыслению используемых приёмов выполнения логических операций, к обогащению знаниями общих правил и методов, к упорядоченности мышления и действий, последовательности рассуждений, систематизации поисков.

«Овладение определёнными правилами мышления не исключает, а предполагает развитие самостоятельного творческого мышления. Опять-таки выявляется, что активное и реактивное – это два процесса, которые не являются абсолютно противоположными, а связаны неразрывно и переходят друг в друга» (Н.А. Менчинская, [8]). Исследования и собственный опыт показывают, что различные разделы высшей математики воспринимаются, понимаются и усваиваются студентами по-разному. Именно, легче усваиваются разделы, понятия которых алгоритмизируются и сложнее – прочие разделы.

Составление плана решения задач основано на определённых принципах, нарушение которых может сильно искажать результат деятельности студентов. К таким принципам относим следующие.

– план решения задачи должен быть научно обоснован, т.е. он должен исходить из тех теоретических сведений, которые имеют непосредственное отношение к рассматриваемой задаче.
– система предписаний должна быть внутренне непротиворечивой.
– система предписаний должна быть минимальной и полной, т.е. в системе не должно быть повторяющихся действий, а их количество должно быть достаточным для реализации плана решения задачи.
– система предписаний должна обладать свойством общности и быть применимой к классу однородных задач, а не только к отдельным задачам.

Отметим, что алгоритмизация решения задачи вовсе не означает, что её решение сводится к последовательности простых действий. Отдельные действия могут представлять самостоятельные содержательные задачи, решение которых основаны на старых понятиях, методах, алгоритмах. Важно ещё то, что задачи, возникающие внутри алгоритма, могут быть дифференцированы, исходя из индивидуальных возможностей и способностей студентов. Это позволяет обнаруживать недостатки, допущенные в предыдущих разделах и, по возможности, устранять их.

В зависимости от характера правил и предписаний, определяющих путь решения, можно выделить два вида задач. К первому из них относятся задачи, решения которых опираются на систему твердо фиксированных предписаний. Эти предписания должны выполняться в строго определённом порядке. Такого рода правила можно условно назвать учебным алгоритмом. Например, если идёт речь о решении текстовых (сюжетных) задач алгебры, линейного программирования, теории вероятностей и др., то в качестве учебного алгоритма принимается следующая система предписаний:

1) введение системы обозначений неизвестных;
2) установление связей между известными и неизвестными; для облегчения этого этапа рекомендуется построение таблицы, в которой заносятся данные, неизвестные и закономерности между ними;
3) составление математической модели в виде уравнения, неравенства, системы уравнений, целевой функции;
4) решение математической модели и интерпретация результата;
5) составление ответа.

В качестве примера общей задачи алгоритмического типа можно называть также задачу на исследование функций и построения графиков. Алгоритм решения такой задачи состоит из следующей последовательности действий:

1) выявление области определения и области изменения функции, выделяя при этом какие-то пары соответствующих значений аргумента и функции;
2) определение глобальных свойств данной функции (чётность, нечётность, ограниченность, монотонность, точки разрыва, наличие асимптот и пр.);
3) исследование на монотонность и экстремум при помощи первой производной;
4) исследование на выпуклость-вогнутость, выделяя точки перегиба, при помощи второй производной;
5) исследование предельного поведения функции в точках границы области определения, посредством вычисления односторонних пределов или предельных значений, составление уравнений асимптот (вертикальных, горизонтальных);
6) систематизация полученных результатов и занесение их в итоговую таблицу исследования;
7) построение графика как синтез результатов, полученных выше;
8) критический анализ всего предыдущего с позиций выделения тривиальных выводов и возможного их переноса в другие ситуации, т.е. возможность опускания тех или иных действий алгоритма, которые не снижают качество результата.

Задачи второго вида опираются на систему вариативных предписаний, допускающих выбор и предполагающих различную последовательность в их использовании. При решении этих более сложных задач обучающийся должен самостоятельно искать путь решения, выявляя зависимости между данными и искомыми. В решении этих задач имеется, наряду с различием, и общее. Это – известная обобщённость данного способа действия. Указанная особенность в основном характерна для задач второго вида, поскольку применяемые при этом правила рассчитаны на более широкий круг разнообразных задач. И здесь важнейшее место занимает «поисковая» деятельность. К системам вариативных предписаний (присутствующих в задачах второго типа) можно отнести, например, такие: вычисление определителя, определение ранга матрицы или системы векторов, схему построения графиков, методы приближённых вычислений, способы исследования на экстремум функции двух переменных, исследование на сходимость последовательностей и рядов, задачи комбинаторики, дискретного программирования и другие. Именно в таких ситуациях формируются наиболее приемлемые приёмы учебной деятельности.

Приведём конкретный пример такой задачи на интегрирование. Согласно лекционным рекомендациям (алгоритмам), интегралы вида

$\int R\left[x,\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{m/n},\ldots,\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{r/s}\right]dx$ сводится к интегралам от рациональной функции с помощью подстановки $\frac{ax+b}{cx+d}=t^k$, где к – общий знаменатель дробей m/n,…,r/s.

Заметим вместе с тем, что частный случай такого интеграла сводится к двум табличным интегралам: $\int\sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}}\,dx=\int\frac{ax+b}{\sqrt{Ax^2+Bx+C}}dx$, не прибегая к подстановке, которая существенно усложняет задачу интегрирования. Таким образом, здесь имеем дело с пониманием связи двух алгоритмов интегрирования: общей иррациональной функции и дроби с иррациональным знаменателем. При этом важно понимать, что один алгоритм распространяется на более широкий класс функций.

Иногда алгоритм решения задач одного раздела можно обнаружить в ходе решения задач «сопряжённого» (симметричного или противоположного) раздела. В частности, анализ результатов дифференцирования некоторых функций позволяет составить алгоритм интегрирования определённых классов функций.

Например, интегрирование выражений типа $\int P_n(x)\cdot e^{kx}dx$; $\int P_n(x)\cdot\cos kxdx$ $\int P_n(x)\cdot e^{kx}\cdot\sin bxdx$ и др. рекомендуется осуществить методом интегрирования по частям. Вместе с тем, анализ результатов дифференцирования подобных выражений, позволяет адаптировать более простой алгоритм (метод неопределённых коэффициентов) к таким интегралам. При этом обнаруживается структура соответствующей первообразной. Подчеркнем, что этот алгоритм можно использовать и для интегрирования определённых классов иррациональных функций.

4. Применение алгоритмов и целесообразных приёмов способствует организации рационального функционирования системы обучения, обеспечивает оптимальные действия обучаемых, помогает научить их работать правильно, продуктивно, самостоятельно. Всё это составляет алгоритмическую математическую культуру студента, которая является частью общей культуры человека.

Однако, как показывает собственная практика, такая организация обучения невозможна без специального учебного пособия – плана всей учебной деятельности, дающего ориентацию на те знания и умения, которые обучающиеся должны приобрести. Управляя учебным процессом, необходимо учитывать, что при решении различного рода математических задач рациональные приемы мышления в основном носят общий характер. Это имеет место тем более тогда, когда данный приём может использоваться в различных видах математических упражнений. Это обстоятельство также требует привлечения и использования алгоритмов, являющихся некоторым формальным предписанием, одновременно описывающим все действия, последовательное выполнение которых приводит к искомому решению задачи.

Таким образом, учебный алгоритм представляет собой совокупность действий, осуществляемых обучающимся в процессе от планирования до самоконтроля, для чего весь процесс от начала и до конца его выполнения расчленяется на частные задачи – логические операции и устанавливается строгая, определённая последовательность действий. При этом информация подаётся оптимальными по размерам порциями, самостоятельными, но взаимосвязанными.

Согласно психологической науке о формировании интеллектуальных навыков один алгоритмический шаг состоит из трёх звеньев (кадров): информация, операция с обратной связью и контроль.

В звене «информация» подаются основные сведения по учебному материалу для накопления их в памяти и созданию основы дальнейшей познавательной деятельности. Звено «операция» включает речевые и практические действия обучающегося. Оно позволяет ему приобрести необходимые умственные или практические навыки, прочно и сознательно закрепить информацию в памяти. За счёт получения «обратной связи» достигается правильность усвоения, что ускоряет процесс приобретения сознательных навыков и создает положительную стимуляцию в обучении. Звено «контроль» дает возможность преподавателю проверить результативность программы и успешность работы студента.

Детальная разработка общих правил, определяющих успех решения тех или иных математических задач, вооружение обучающихся этими правилами является одним из важнейших путей развития математического мышления. Разработка таких правил служит важным средством управления познавательной деятельностью обучающихся, формирования у них рациональных приёмов деятельности. Проблема алгоритмизации учебного материала требует специального исследования, привлечения к этому широкого круга специалистов, поскольку в учебниках, если даже используются иногда термином «алгоритм», то это понятие практически не разработано, хотя проблеме алгоритмизации процесса обучения математике придается большое значение в работах многих ученых, педагогов, методистов. «Привычка находить алгоритмы – пишет Б.В.Гнеденко, – в наше время крайне необходима как для исследователя, инженера, врача, экономиста, так и для рабочего... Привычка к алгоритмизации необходима не только и не столько для учащегося, сколько для самих учащихся» [9].

5. Обладая алгоритмами, обучающиеся могут успешно ориентироваться в решении различных нетиповых задач и получить большие возможности для развития инициативы и самостоятельности. При такой постановке обучения учащиеся получают возможности для самостоятельного переноса сформиро-

ванных общих приемов решения задач на другие виды своей деятельности. При этом наблюдается интенсивное умственное развитие обучающегося.

В заключение отметим, что алгоритмические действия эффективны при формировании комбинаторных понятий (размещения, перестановки, сочетания), используя для этого так называемые именованные задачи (например, задачи о расписаниях, словах и букетах [10]). Такие задачи понятны каждому, а их решение указывает на возможность составления абстрактных комбинаторных множеств и получения соответствующих вычислительных формул.

Таким образом, алгоритмическая культура студентов технического вуза является основным и приоритетным средством усвоения математики, формирования математических компетенций, а тогда и профессиональной компетентности будущего специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русаков А.А. Методологические проблемы обучения математике. – Материалы Международной научно-практической конференции «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы» (10-13 мая 2017г.). – Минск; Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка. – 2017 – С.17-23.
2. Тестов В.А. Новые методологические подходы в методике обучения математики – Материалы Международной научно-практической конференции «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы» (10-13 мая 2017г.). – Минск; Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка. – 2017 – С. 3-4.
3. Тельпиз М.И. Принцип позиционности для исчисления функций. М. Институт космических исследований РАН, 2005, Т.1. 158 с.
4. Рубинштейн С.Н. Основы общей психологии: В двух томах. т.1, 1989, 485 с.; Т.2, 328 с. М.: Педагогика, 1989.
5. Ильясов И.И. Структура процесса учения. М., Изд-во МГУ, 1986.
6. Русаков А.А. Теоретические аспекты совершенствования методики организации самостоятельной работы по математике в профессиональной подготовке студентов технического вуза [Текст] /А.А. Русаков// Педагогическая информатика, №5, 2011 – С. 65-73.
7. Колмогоров А.Н. О профессии математика. М.: МГУ, 1960.
8. Менчинская Н.А. Обучение и умственное развитие. // Обучение и развитие. М.: Просвещение, 1966.
9. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. М.: Просвещение, 1985.
10. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Часть 2. М: Физматлит, 2009.

УДК 37.03

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАННОСТИ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ

Т.Е. Рыманова, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *barkarelez@mail.ru*

В статье исследуется проблема образованности современной молодежи. Последнее определяется как степень культурности человека, уровень усвоения им историко-культурного наследия предшествующих поколений. В контексте исследуемой проблемы особая роль принадлежит математики - науки, обладающей огромным воспитательным и развивающим потенциалом. В качестве одного из возможных путей организации работы в этом направлении рассматривается дистанционная межпредметная олимпиада «На перекрестках наук». Первые результаты исследования, проводимого кафедрой математики и методики ее преподавания Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина, свидетельствуют о больших возможностях предлагаемого подхода по повышению уровня образованности школьников.

Ключевые слова: образованность школьников, математическое образование, дистанционная межпредметная олимпиада.

Проблемы глобализации, интеграции, идентичности, индивидуальности в настоящее время имеют важнейшее значение для российского государства и соответственно вызывают много вопросов, требующих скорейшего решения. Вызовы, с которыми столкнулась наша страна, заставляют пересмотреть образовательную политику и разработать новую стратегическую линию, что сегодня становится составной частью национальной безопасности. Последнее представляет большой комплекс самых разных параметров, включающий политическую, военную (оборонную), экономическую, финансовую, социальную, продовольственную и другие составляющие. В этом ряду особое место занимает образовательный компонент. В данном контексте речь идет не только о знаниях гражданина в конкретной научной области или производственной сфере, а об уровне образованности населения в целом.

К сожалению, несмотря на сложную геополитическую ситуацию, российское образовательное пространство вот уже несколько десятилетий находится в «вечном» периоде реформирования. При этом ни одно из нововведений, ни разу не пришло к логическому завершению, поэтому оценить как положительные, как и отрицательные стороны проводимых модернизаций практически невозможно. Тем не менее, исследуя проблемы современной школы, можно с высокой степенью определенности констатировать, что отечественное образование пребывает в кризисном состоянии [11]. В настоящее время все чаще появляются исследования о качестве образования [1,4,5], но, к сожалению, практически отсутствуют работы по проблеме образованности молодого поколения [7,8].

Отметим, что исторически в российском национальном сознании получение образования традиционно ассоциировалось с определенным уровнем образованности молодого человека. В этой связи необходимо напомнить, что в учебных заведениях до 1917 года большое внимание уделялось именно этому аспекту, как в области обучения, так и воспитания. Хорошо по этому поводу сказал А.С. Пушкин: «Уважение к минувшему – вот черта, отличающая образованность от дикости…» [6, с. 184]. Выдающийся педагог П.Ф. Каптерев конкретизировал мысли великого поэта. По его мнению, образованный человек – это личность, которая чувствует себя живым и деятельным членом современного культурного общества, понимает тесную связь с человечеством, со своим родным народом, со всеми прежними работниками на поприще культуры, которая по мере сил двигает человеческую культуру вперед [2, с. 435].

Обобщение разных точек зрения позволяет, охарактеризовать образованность не только как результат обучения, но и как степень культурности человека, уровень усвоения им историко-культурного наследия предшествующих поколений [2,3,12]. Под культурностью будем понимать показатель культуры как критерий интеллектуального и общественного развития личности. Несомненно, данная проблема в теоретическом и прикладном аспектах требует детального изучения [8,9].

Анализ проведенных исследований [9] показывает, что образованность молодых людей сегодня, как никогда, очень низкая, несомненно, сказалось состояние российского образования последних тридцати лет.

В контексте общей проблемы образованности молодого поколения особое значение приобретают вопросы математической образования. Психолого-педагогические исследования российских ученых убедительно доказывают, что математика имеет огромный развивающий и воспитательный потенциал [3,12,13].

На первый взгляд, такие нововведения, как внедрение образовательных стандартов второго поколения, проведение всероссийских проверочных работ, единого государственного экзамена и др. должны способствовать повышению математической культуры, но на самом деле в результате такой модернизации у школьников абсолютно не формируются представления о математике как важнейшей области научного знания. Отметим, что данная проблема очень серьезная и ее решение, по нашему мнению, сегодня является особенно актуальной.

С 2015 года кафедра математики и методики ее преподавания Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина проводит масштабное исследование, нацеленное на популяризацию математических знаний, на повышение уровню образованности современных школьников, на развитие их познавательных интересов. Одним из шагов в этом направлении стала ежегодная межпредметная дистанционная олимпиада «На перекрестках наук» для учеников 5-9 классов. Такое название было выбрано неслучайно: хотелось показать учащимся значимость получаемых ими знаний по разным учебным предметам, а также взаимосвязи между ними. Задания по олимпиаде подбирались с учетом изучаемого программного материала, возрастных особенностей и интеллектуальных возможностей учащихся. Кроме математических задач, школьникам предлагались вопросы по истории математики, географии, краеведению, для учеников 7-9 классов и по физике.

В качестве примера приведем задания олимпиады для 6 класса. Отталкиваясь от концептуального определения понятия «образованность», мы посчитали необходимым включить в олимпиаду задания по физической географии и географии России. Например, «Сколько времени будет в Ельце 1 июня 2018 года, когда в Лондоне полдень?» (2018 г.), «Самое большое по площади озеро России …» (2017 г.) Кроме того ученикам 6 класса предлагались вопросы по астрономии. Исследования показывают, что знания детей в этой научной области не очень хорошие. В этой связи необходимо отметить, что сегодня мы наблюдаем результаты более чем двадцатилетнего перерыва изучения астрономии в школе. С целью повышения астрономической грамотности в этом году в олимпиаде для 6 класса появился вопрос: «Венера, Нептун, Меркурий, Земля, Марс. Какая из перечисленных планет не является планетой земной группы?»

К глубокому сожалению, наши исследования показывают, что современные школьники очень плохо знают историю и географию своей малой родины, литературные произведения, посвященные родному краю [7]. Без осознания истоков, о каком патриотизме молодежи можно вообще говорить? Поэтому в олимпиаду для всех классов обязательно включаются вопросы по краеведению. Например, шестиклассникам в разные годы предлагались такие задания: «Этому городу (в Липецкой области) И.С. Тургенев посвятил один из своих рассказов из цикла «Записки охотника»…» (г. Лебедянь) (2016 г.), «Этот город Липецкой области в XIX называли «русским Иерусалимом…» (г. Задонск) (2017 г.).

Важно отметить, что все же приоритет в вопросах олимпиады отдавался математическим задачам. Так в 2015 году шестиклассникам предлагалось решить уравнение с абсолютной величиной: «X и Y – решения уравнения $|x-5|=6$. Найдите сумму решений». На следующий год задание усложнили: «Найдите число целых решений неравенства $|x+2|\le 5$». И в первом и во втором случаях шестиклассник может решить задачи только на основе геометрической интерпретации понятия модуля. В 2017 году появилось задание с параметром: «При каких значениях a уравнение $|x+a|=-4$ имеет решение?» В этом году снова нужно было решить неравенство, но необходимо выбрать подмножество всех решений: «Найдите число целых неотрицательных решений неравенства $|x-2|<5$». Демонстрация «эволюции» задания с модулем предоставляет учителю возможность, методически грамотно выстроить работу по формированию у школьников представлений об абсолютной величине, начиная с 6 класса.

Кроме сугубо математических вопросов школьниками предлагались задачи, фабула которых несет интересные сведения, связанные с малой родиной большинства участников олимпиады. Так шестиклассниками в прошлом году нужно было выполнить задание следующего содержания: «Первое упоминание о старинном русском городе Елец относится к 1146 году. В 1912 году в нем был открыт театр, который закрыли в 1948 году. В 1993 году в Ельце вновь открывается драматический театр, который существует до сих пор. Зданию театра более 100 лет. Его зрительский зал, рассчитанный на 200 мест, чем-то напоминает Ермоловский зал театрального училища им. Б. Щукина в Москве. Какой процент мест в зале Елецкого драматического театра «Бенефис» занимают места в ложах, если их четыре и в каждой 7 мест?»

Особенно хочется подчеркнуть еще один принципиальный момент: для всех классов предлагаются задания по истории математики. Так в 2016 году шестиклассники думали над заданием: «Назовите имя главы государства, который обладал для своего времени обширными познаниями в области математики и техники… (русский император Петр I), на следующий год они должны были разгадать задачку: «Число MDCCLXXXII высечено на памятнике…» (Петру I).

Необходимо отметить, что предлагалось от десяти до двенадцати вопросов в основном в тестовой форме, большинство которых являются авторскими. Последнее задание было одинаковое для всех классов и требовало кратко ответить на вопрос «За что я люблю математику (географию или физику)?». Каждый ребенок по желанию мог написать о любом из перечисленных предметов.

Анализ результатов олимпиады показывает, что 80% шестиклассников любят математику. В качестве ответов на вопрос «За что?» преобладает мнение, что эта наука помогает в жизни. Многие ученики уже в возрасте 12-13 лет задумываются о своей будущей профессии. На встречах с учителями отмечалось, что олимпиада, в определенной степени, помогает сконцентрировать внимание не только на программном материале по математике, но и на воспитательном и развивающем потенциале математики как учебного предмета с методической точки зрения. Некоторые учителя говорили, что рассматривают предложенные в задачи не только с участниками олимпиады, но и со всеми учащимися класса. И самое главное, педагоги указывали, что их ученики стали более добросовестно и ответственно подходить к выполнению заданий, у многих повысился интерес к математике и мотивация, ребята стали вдумчиво и серьезно относиться к предмету. Все это внушает определенный оптимизм. В 2019 году региональная межпредметная дистанционная олимпиада «На перекрестках наук» будет проводиться уже в пятый раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахмутский А.Е. Оценка качества школьного образования: дис. … д-ра пед. наук. - СПб. - 2004. - 343 с.
2. Каптерев П.Ф. Избранные педагогические сочинения. — М.: Педагогика. - 1982. - 707 с.
3. Колягин Ю.М., Саввина О.А., Тарасова О.В. Русская школа и математическое образование: Наша гордость и наша боль. Часть 1. От древнейших времен до 20 века / Ю.М. Колягин, О.А. Саввина, О.В. Тарасова. -3-е изд. Орел: ООО Полиграфическая фирма «картуш». - 2007. - 307 с.
4. Кощеева И.К. Качество образования как социальная проблема: дис. … канд. соц. наук. - Екатеринбург. - 2003. - 157 с.

5. Кулакова Н.И. Мониторинг как средство повышения качества образования в современной школе: автореф. дис. … канд. пед. наук.- Рязань. - 2008. - 25 с.
6. Пушкин А.С. Наброски статьи о русской литературе //Пушкин А.С. Полное собрание сочинений: В 16 т.- М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937-1959. Т.11 Критика и публицистика, 1819-1834. – 1949. - С. 184.
7. Рыманова Т.Е. Межпредметная олимпиада как средство определения уровня образованности современных школьников [Электронный ресурс] // Вестн. Оренб. гос. пед. ун-та. Электрон. науч. журн.. - 2017. - № 2 (22). - С. 292—301.
8. Рыманова Т.Е. . Образованность подрастающего поколения как залог национальной безопасности страны. // Н.И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18-22 октября 2017 г. (XXXVI Международный научный семинар преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов) – Казань: Изд-во Казан. ун-та. - 2017. – Т.1.- С.74-79.
9. Рыманова Т.Е. К вопросу об образованности молодого поколения. // Математическое моделирование в экономике, управлении и образовании: сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции / под ред. Дробышевой И.В., Дробышева Ю.А. – М.: изд-во: ООО «ТРП». - 2017. – С. 223-233.
10. Рыманова Т.Е., Саввина О.А., Мельников Р.А. Научно-методические исследования в рамках образовательных стандартов второго поколения. // Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации: материалы XXXIV Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. М.: Изд-во ООО «ТРП» - 2015. - С. 152-157.
11. Саввина О.А. Признаки кризиса отечественной методики преподавания математики // Математика в школе. – 2017. - № 2. - С. 3–8.
12. Фридман Л.М. Проблемы проблемологии. Серия «Проблемология». – М.: СИНТЕГ. – 2001. – 228 с.
13. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. – М.: Педагогика. – 208 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ИЗУЧЕНИЮ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Т.А. Симанева, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *simanevata@mail.ru*
Лукерьин Д.С., магистр
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *dim-l85@yandex.ru*

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к элективному курсу, содержание его учебного материала должно соответствовать интересам, образовательным потребностям детей и учитывать их уровень развития. В содержание элективных курсов по информатике могут быть вынесены разделы школьного курса, которые привлекают особое внимание детей и востребованы в современном обществе, но времени на их глубокое изучение в обязательной образовательной программе не отводится. В первую очередь это касается раздела «Алгоритмизация и программирование». Согласно действующему стандарту основного общего образования по информатике, на изучение данного раздела отводится около 30 часов, что достаточно лишь для освоения алгоритмов, часто без введения профессионального языка программирования. В тоже время, тесты по данной теме занимают от 30 - 40% общего материала ОГЭ и ЕГЭ, именно по программированию проходит всероссийская олимпиада по информатике, призеры которой могут претендовать на внеконкурсное поступление в престижные вузы.

Изучение программирования в основной школе связано с тремя аспектами. *Первый аспект* основан на усилении фундаментальной компоненты курса информатики. При изучении данного раздела учащимся дается представление о том, что такое языки программирования, что представляет собой программа на языках программирования высокого уровня, как создается программа в среде современной системы программирования. *Второй аспект* носит профориентационный характер. Профессия программиста в настоящее время является достаточно распространенной и престижной. Изучение программирования позволяет ученикам узнать свои способности к такому роду деятельности и выбрать соответствующий профиль в старшей школе. *Третий аспект* связан с развитием у учащихся операционного стиля мышления. Операционным компонентом мышления считается система мыслительных операций, состоящая из анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения, классификации, систематизации.

Для решения проблемы поддержания интереса к элективным курсам по программированию важная роль принадлежит выбору языка программирования. В настоящее время особой популярностью пользуются языки визуального программирования, например Delphi. Визуальный язык программирования делает процесс создания программ наглядным и увлекательным и берет на себя большую часть рутинной работы. Но, вместе с этим, данная технология позволяет разрабатывать достаточно сложные и профессиональные приложения. Визуальное программирование обладает достоинством наглядного представления информации и гораздо лучше соответствует природе человеческого восприятия, чем методы традиционного программирования. Как показывает практика, подростки активно включаются в процесс обучения и надолго сохраняют интерес к созданию приложений в Delphi.

Другим важным фактором активизации познавательной деятельности при изучении данной темы на элективных курсах является опора на межпредметные связи информатики с другими предметами, в том числе, с математикой. Знания, полученные при изучении математики, можно использовать для написания приложений в Delphi и наоборот, написание приложений в Delphi для решения математических задач может стимулировать школьников на изучение вопросов из предметной области математики.

Для успешного обучения школьников программированию важная роль принадлежит активным методам обучения и современным средствам обучения. При организации занятий по элективному курсу по ООП в языке Delphi необходимо использовать проблемную лекцию, эвристическую беседу, кейс – метод, учебную дискуссию, метод проектов, групповые обсуждения, мозговой штурм. При изучении учебного материала используются интерактивные презентации, дидактические упражнения, тесты, доступные и красивые задания в виде викторин, кроссвордов, игр созданных с использованием облачных технологий. Это могут быть интерактивные задания с игровыми моментами, с динамикой и анимацией. Все это позволяет сделать курс по программированию интересным и увлекательным не смотря на его сложность.

Все выше сказанное, послужило основой для проектирования и разработки элективного курса "Объектно-ориентированное программирование в среде Delphi (на примере решения задач математического содержания)".

Целью курса является изучение основ языка программирования Delphi, получение учащимися практического опыта программирования, а также, получения опыта применения средств языка программирования, для решения профессионально-ориентированных математических задач в среде Delphi.

Задачи курса:

- ✓ освоение методологии объектно-ориентированного программирования;
- ✓ овладение технологией проектирования и реализации приложения на языке Delphi.

Планируемые предметные результаты изучения курса:

- ✓ знание основных категорий Delphi: свойства, события, методы;
- ✓ умение использовать интерфейс и стандартные компоненты языка для проектирования простейшего приложения, реализовывать организацию ввода данных в приложение и вывода его результатов работы;
- ✓ проектирование и реализация приложений с использованием основных алгоритмических конструкций: линейный алгоритм, «ветвление», «выбор», «цикл»;

✓ знание основных понятий о структурах данных (массивы) в языке Delphi, умение проектировать и реализовывать приложения, используя массивы.

Логико-структурную схему изучения данного курса представим с помощью ментальной карты (рисунок 1)

В предлагаемом элективном курсе последовательность изложения теоретического материала максимально приближена к последовательности выполнения практических работ. Разработаны практические работы, которые погружают учащихся в мир объектно-ориентированного программирования (ООП). Содержательный материал, который используется при обучении, предоставляет возможность проводить интеграцию предмета информатики с предметом математика, так например, практическая работа «Уравнения» — позволяют на материале из алгебры создать приложения решающее линейные и квадратные уравнения, практические работы «Площади» и «Треугольники» использует знания учащихся из геометрии и позволяет их структурировать при разработке приложения в языке ООП.

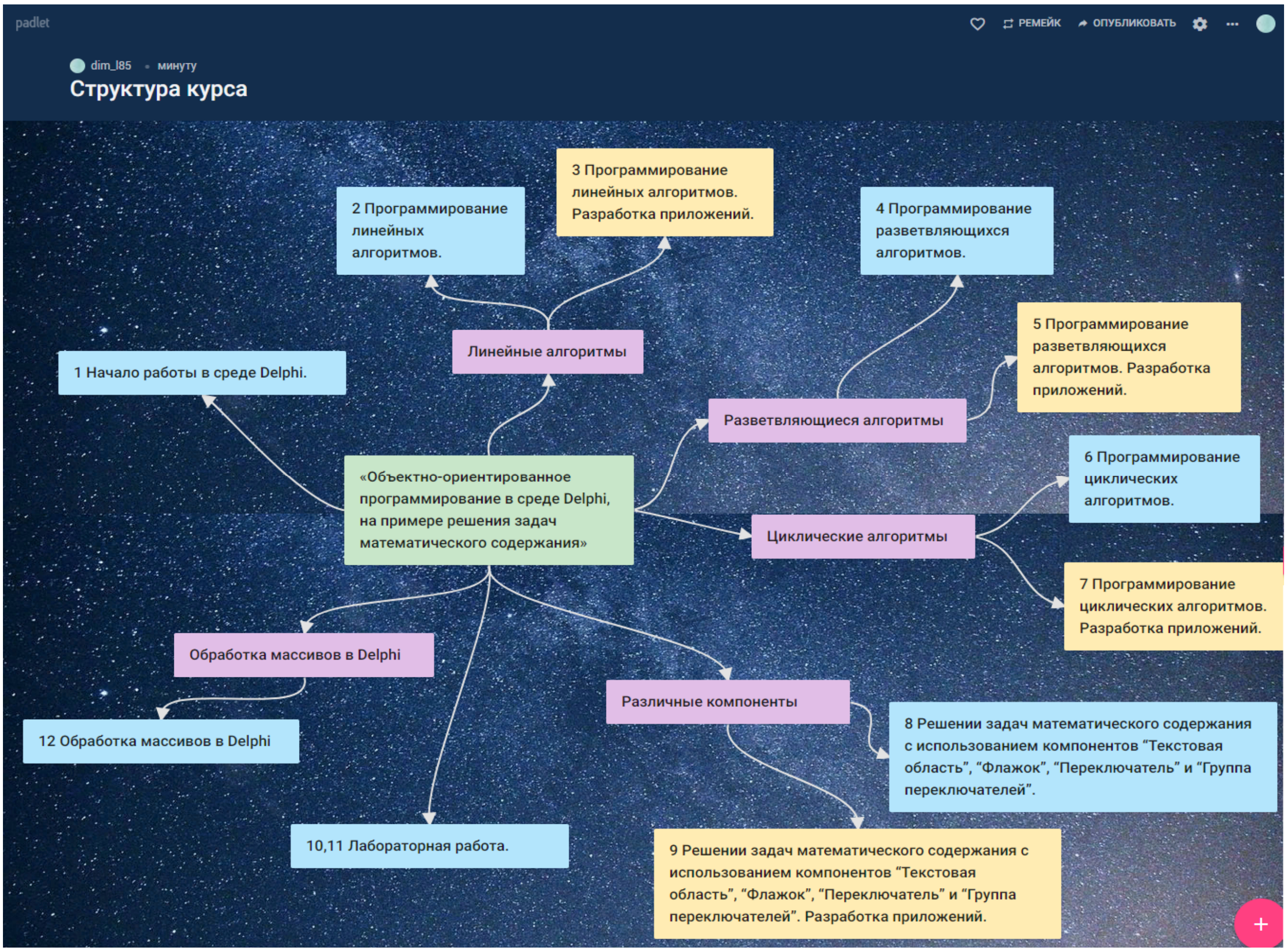


Рисунок 1 – Логико-структурная схема изучения элективного курса

Практические работы, имеют следующую структуру: текст задания, изображения окон проекта до (рисунок 2) и после выполнения программного кода (рисунок 3). Практические работы содержат рекомендации к выполнению.

В элективном курсе разработаны проектные работы, которые отличаются от практических отсутствием рекомендаций к выполнению. Большая часть представленных работ повторяет темы практических работ, поэтому их можно использовать при оценивании учащихся, как задание на дополнительную отметку, для детей, пропустивших занятие, или детей, занимающихся дистанционно.

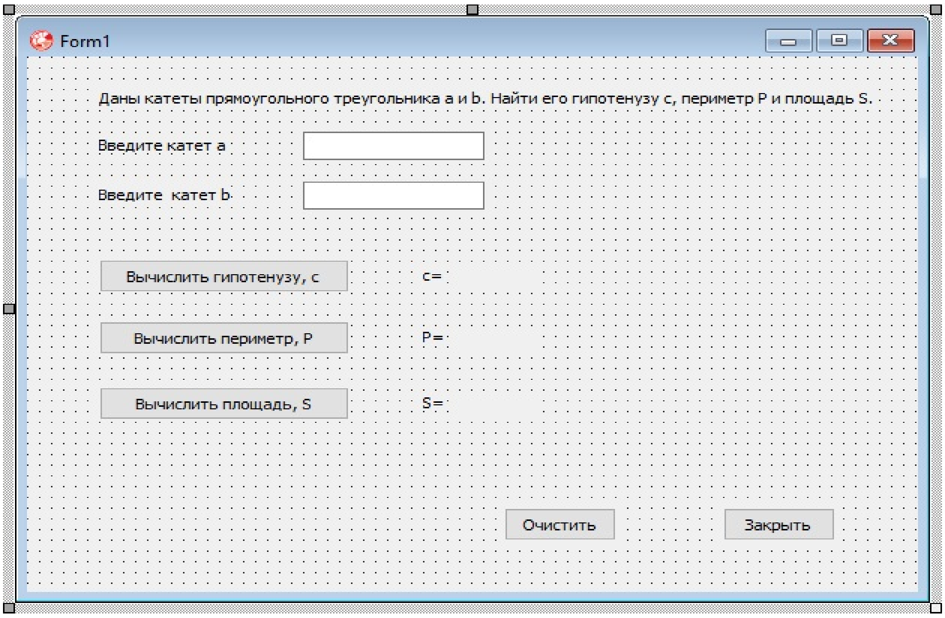


Рисунок 2 – Вид формы при проектировании

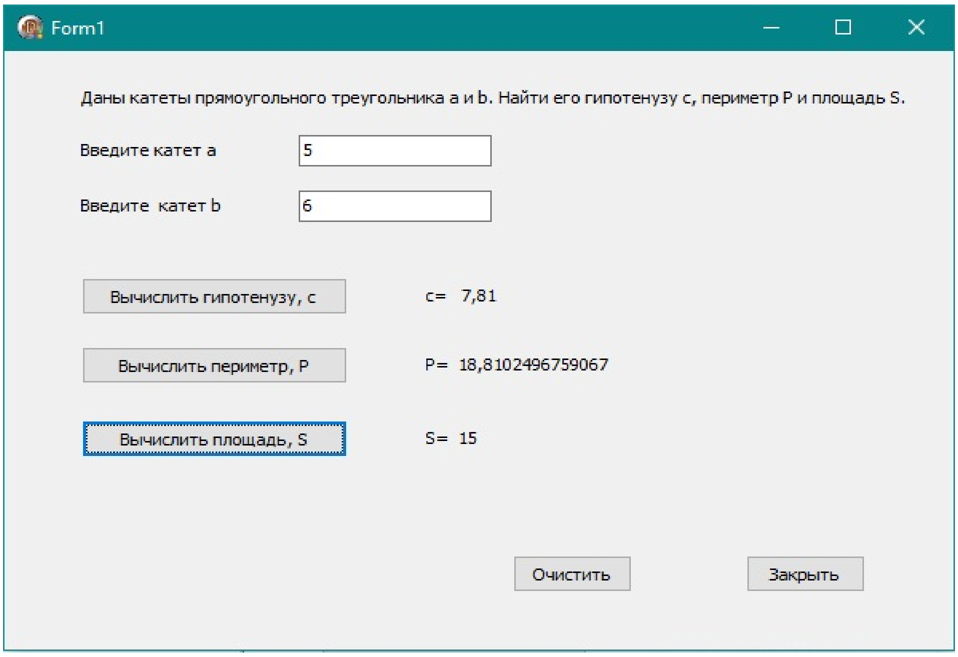


Рисунок 3 – Вид приложения после выполнения программного кода

В элективном курсе при изучении учебного материала практически на каждом уроке используются дидактические упражнения (рисунок 4) в рамках актуализации и целеполагания при изучении нового материала и тесты (рисунок 5) на этапе закрепления учебного материала, созданные с использованием облачных технологий.

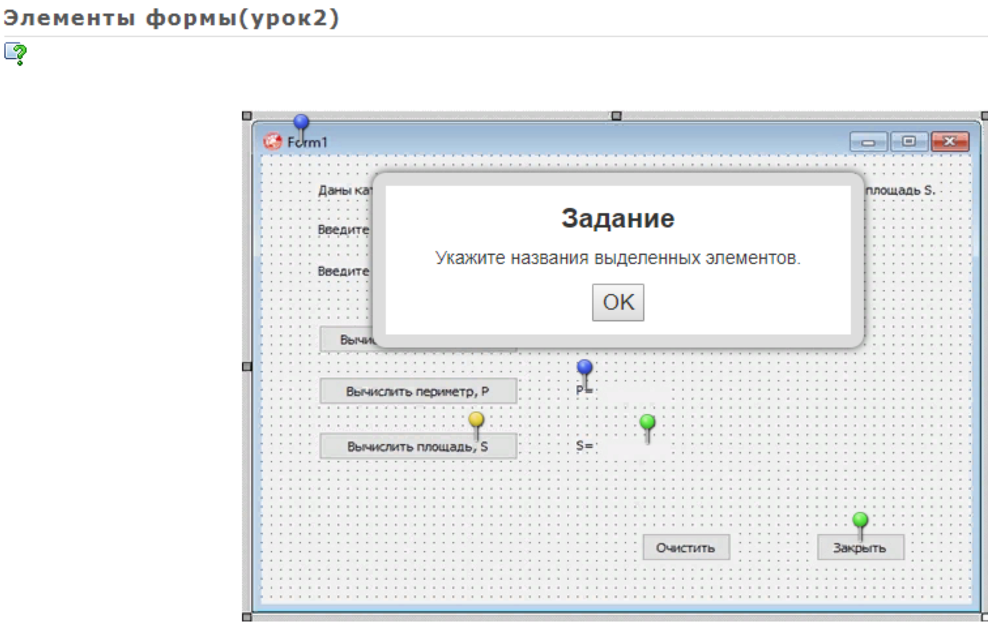


Рисунок 4 – Дидактическое упражнение

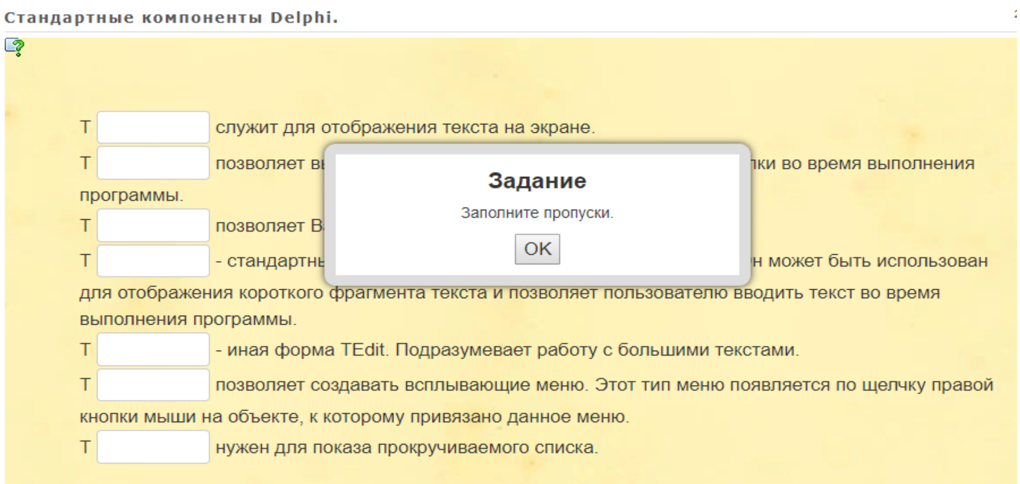


Рисунок 5 – Тест

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубрилин А.А. Технология разработки элективных курсов // ИНФО. – 2006. – №1.
2. Симанева Т.А.. Методология формирования предметных умений у бакалавров педобразования в области разработки и реализации приложений в Delphi // Современные проблемы физико-математических наук. «Труды международной практической конференции. Заочная». СПФМН 2013. Орел: ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2014. – 198 с.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ТРЕУГОЛЬНИК»

Г.А. Симоновская, к.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *simonovskaj_g@mail.ru*

При изучении школьного курса геометрии (раздел планиметрия) выделяют большие модули, которые можно сгруппировать по следующим темам: «Треугольники», «Четырехугольники», «Правильные многоугольники», «Окружность. Круг» и другие. Анализируя различные учебные пособия, приходим к выводу, что материал по данным темам не всегда сосредоточен в одном разделе учебника. Чаще всего, после изучения основных свойств отдельных объектов, авторы учебников предлагают провести контрольные уроки, перейти к другой теме. Но, как правило, позже рассматриваются новые характеристики или свойства уже изученных планиметрических фигур. И к концу изучения планиметрии у школьников накапливается достаточно обширные знания по каждой отдельной теме, но общей картины взаимосвязи всего изученного – нет.

Например, по учебнику Геометрия 7-9 Л.С. Атанасяна изучение планиметрической фигуры «треугольник» начинается в 7 классе, вторая глава «Треугольники» полностью посвящена изучению данной планиметрической фигуре. В начале идет знакомство с основными элементами треугольника, а далее рассматриваются признаки равенства треугольников. Во второй главе подробно изложен материал по медианам, биссектрисам и высотам треугольника и их свойствам. Теоремы о сумме внутренних углов треугольника, о соотношении сторон и углов треугольника изучаются уже в четвертой главе «Соотношение между сторонами и углами треугольника». Здесь так же представлены основные характеристики и свойства прямоугольного треугольника, а так же правила построения треугольника по трем элементам. Один из параграфов седьмой главы посвящен изучению площади треугольника, следующая глава отдана изучению подобия треугольников.

Краткий анализ одного из учебников геометрии показывает, что материал по теме «Треугольник» растянут по всему курсу от седьмого по девятый классы. Следует отметить, что восемь планиметрических задач из двадцати шести входят в основной государственный экзамен по математике в девятом классе, пять геометрических задач (из них три по планиметрии) представлены в контрольно-измерительных материалах единого государственного экзамена по математике профильного уровня. При решении заданий экзаменационного характера необходимо обладать прочными знаниями и уметь использовать их в различных ситуациях, а для этого нужно иметь общую картину взаимосвязей теоретических сведений по всей теме.

На первых занятиях по математике студентам первого курса, обучающихся по различным направлениям (прикладная математика и информатика, педагогическое образование (профиль: математика, информатика, физика, химия, биология, география), сервис, экономика и др.), предлагалось ответить на вопросы для проверки их уровня математического образования. Среди вопросов приведем следующие:

Как Вы можете классифицировать все треугольники?

Приведите формулировки теорем, которые выполняются для любого треугольника.

Дайте определение медианы (высоты, биссектрисы) треугольника.

Какие свойства медиан (высот, биссектрис) треугольника Вы знаете? Сформулируйте их.

Запишите все формулы для нахождения площади треугольника, которые Вы знаете.

Анализируя ответы можно сделать следующие выводы.

На первый вопрос правильно ответили лишь 10%, это говорит о том, что данное действие - как классификация редко выполняется обучающимися, редко рассматривается общая сущность изучаемого объекта.

Предполагалось, что на второй вопрос будет приведено не менее трех теорем для произвольного треугольника: теорема синусов, теорема косинусов и теорема о сумме внутренних углов треугольника. Привели в своих ответах три и более теорем лишь 30% анкетированных.

На три последних вопроса правильно ответили лишь 10% участвующих.

Данные вопросы входили и в тест для учащихся 10-11 классов, посещающих занятия по подготовке к единому государственному экзамену по математике. Результаты так же оказались не утешительным. Школьники не смогли не классифицировать треугольники по сторонам и по углам, не точно дали формулировки практически все теорем, привели лишь основные формулы.

Школьникам посещающих занятия по подготовке к единому государственному экзамену по математике было предложено обобщающие занятие по теме «Треугольники». На этом занятии были приведены основные сведения по теме «Треугольник», сформулированы определения и теоремы, в результате у обучающихся появился опорный конспект. К данному конспекту школьники возвращались для его дополнения и расширения и как к справочнику.

Такой подход позволил учащимся рассматривать и успешно решать задачи более сложного уровня, видеть условие задачи более широко, осознанно выполнять дополнительные построения. Например, при решении следующих задач.

Задача 1. Дана трапеция $ABCD$, так, что $AD=2BC$ и точка M внутри трапеции, углы ABM и DCM прямые.

а) Докажите, что $AM=DM$.

б) Найдите угол BAD, если угол CDA равен 50 градусов, а высота, проведенная из точки M к AD равна BC.

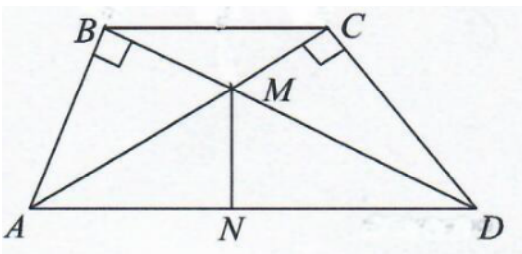


Рисунок 1 – Чертеж к задаче 1.

При решении данной задачи (после выполнения чертежа (рисунок 1)), школьникам пришлось ответить на следующие вопросы:

- Точка M лежит внутри трапеции (не на стороне или диагонали), как определяется положение точки M?

- Нужно ли выполнять дополнительные построения?

Вот на этом этапе учитель и задает вопрос: «При изучение каких объектов речь шла о параллельных отрезках, длина одного из которых в два раза меньше другого?». Это описание подходит к средней линии треугольника. И школьникам предлагается достроить чертеж так, чтобы сторона трапеции BC являлась средней линией треугольника с основанием AD (рисунок 2).

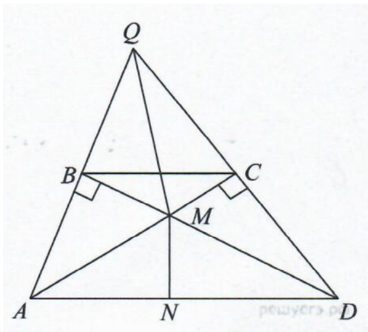


Рисунок 2 – Достроенный чертеж к задаче 1.

Далее школьник рассматривает равные треугольники ABM и QBM, DCM и QCM, и решение уже не вызывает никаких затруднений. Самым сложным при решении данной задачи оказалось увидеть, найти взаимосвязь между данной трапецией и возможным дополнительным построением данной фигуры до треугольника.

Задача 2. Дана трапеция с диагоналями равными 8 и 15. Сумма оснований равна 17.

а) Докажите, что диагонали перпендикулярны.

б) Найдите площадь трапеции.

Данную задачу можно отнести к разряду «опорных», то есть метод, применяемый к её решению, часто используется, если речь идёт о диагоналях трапеции. Решение следует начать с построения чертежа (рисунок 3).

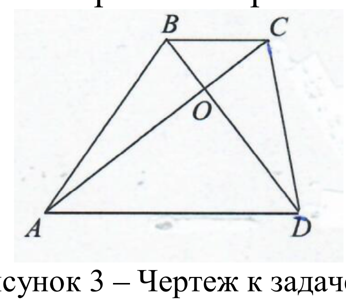


Рисунок 3 – Чертеж к задаче 2.

Далее учащийся рассуждая о том, что диагонали разной длины пересекаются в точке O, при этом получаются подобные треугольники AOD и COB, но нет отрезка длиной $AD+BC=17$, приходит к необходимости выполнения дополнительных построений. Строя прямую CC_1 параллельную BD, получает BCC_1D – параллелограмм, а, следовательно, $AC_1=17$ (рисунок 4).

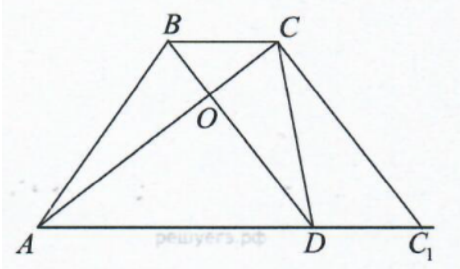


Рисунок 4 – Достроенный чертеж к задаче 2.

И решение задачи сводится вновь к решению треугольника ACC_1.

При решении задач такого типа школьник учиться:

- правильно оценивать условие задачи;
- анализировать данные и сопоставлять их с известными ему определениями и теоремами;
- конструировать (достраивать) планиметрические фигуры;
- оценивать задание с различных точек зрения (решать разными способами, применять различные методы).

Порой, для достижения понимания полученных знаний, достаточно решить несколько задач повышенной сложности где нужно использовать обширный изученный материал, чем нарешать сто простых задач по одной теме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. Организаций/ [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. - 2-е изд.- М.: Просвещение, 2014.- 383 с.
2. Образовательный портал «Решу ОГЭ»: математика. https://math-ege.sdamgia.ru/?redir=1

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ УРАВНЕНИЙ В ЦЕЛЫХ ЧИСЛАХ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ МАТЕМАТИКИ)

М.В. Старцева
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *startseva_maria@mail.ru*

В статье рассматриваются возможности формирования умений решать старшеклассниками уравнения в целых числах, к которым сводятся многие практические задачи.

Ключевые слова: целое число, линейное уравнение с двумя неизвестными, общий делитель, наибольший общий делитель.

Уравнения и системы уравнений с целыми коэффициентами, для которых нужно найти целочисленные решения, очень часто встречаются в олимпиадах и творческих заданиях по математике у старших школьников. Дать необходимые теоретические знания для выбора метода решения таких уравнений и сформировать умения их применения позволяет использование возможностей вузовского курса учебной дисциплины «Алгебра и теория чисел».

Методика решения уравнений в целых числах не рассматривается в школьном курсе математики. Поэтому учащимся, интересующимися математикой, приходится изучать их самостоятельно. Существует несколько способов решения данных уравнений [1]:

- Путем подбора (используется для нахождения корней, принадлежащих множеству натуральных чисел, на определенном интервале)
- Путем разложения на множители с помощью формул разности и других способов.
- Выражением одной переменной через другую и выделением целой части.
- Выделением полного квадрата.
- Решить данное уравнение как квадратное, относительно одной переменной.
- Оценкой выражений, входящих в уравнение.
- Используя алгоритм Евклида.
- Путем использования цепных дробей.
- Сравнением (используя теоремы сравнений).
- Используя уравнение Пелля (основанного на теории цепных дробей, а также циклическим методом решения).
- Используя уравнение Каталана.
- Используя уравнение Маркова.

С точки зрения высшей математики (теории чисел) можно решить уравнение в целых числах, используя теорию цепных дробей [2], однако на элективных курсах в школах (при подготовке к предметным олимпиадам) можно решать такие уравнения другим способом (используя только средства элементарной математики).

Рассмотрим некоторые способы решения конкретных практических задач с помощью уравнений в целых числах с точки зрения высшей и элементарной математики.

Задача 1.

Транспортной организации, имеющей грузовые автомашины грузоподъемностью 3,5 и 4,5, предложено перевезти 53 т груза. Определим, сколько грузовых автомашин того и другого типа должен выделить диспетчер транспортной организации для перевозки указанного груза одним рейсом при условии полного использования грузоподъемности всех выделенных автомашин.

Решение.

Пусть x – число выделяемых машин грузоподъемностью 3,5 т, y – число выделяемых машин грузоподъемностью 4,5 т. Для получения ответа нужно решить уравнение

$$3{,}5x + 4{,}5y = 53$$

т. е.

$$35x + 45y = 530$$

в целых числах с учетом того, что $x \geq 0, y \geq 0$.

Данное уравнение равносильно уравнению $7x + 9y = 106$.

$$\frac{7}{9} = [0; 1{,}3{,}2].$$

Подсчитаем подходящие дроби:

N	0	1	2	3
a_i	0	1	3	2
P_i	0	1	3	7
Q_i	1	1	4	9

По свойству 2 подходящих дробей

$$3*9-4*7=-1 \Rightarrow 7*4-9*3=1 \Rightarrow 7*(4*106)+9*(-3*106)=106$$
$$\Rightarrow \; x_0=4*106, y_0=-3*106.$$

Решениями уравнения будут:

$$x=4*106+9t, y=-3*106-7t,$$

где t – любое целое число.

Теперь из всех решений выберем неотрицательные:

$$\begin{cases} 4*106+9t \geq 0, \\ -3*106-7t \geq 0, \end{cases} \qquad \begin{cases} t \geq -47\frac{1}{9}, \\ t \leq -45\frac{3}{7}. \end{cases}$$

Учитывая, что t – целое число, получим: $t_1=-46$, $t_2=-47$.

При t_1 $\quad x_1=10, \quad y_1=4$;

при t_2 $\quad x_2=1, \quad y_2=11$.

Ответ. Автомашины можно выделить двумя способами: 1) 10 автомашин грузоподъемностью 3,5 т, 4 автомашины грузоподъемностью 4,5 т или 2) 1 автомашину грузоподъемностью 3,5 т и 11 автомашин грузоподъемностью 4,5 т.

Задача 2.

Вы должны заплатить за купленную в магазине тетрадь 26 рублей. У вас только монеты по 3 рубля, а у кассира – только по 5. Можете ли вы при наличии таких денег расплатиться с кассиром и как именно?

Суть задачи заключается в том, чтобы узнать сколько вы должны дать кассиру монет по 3 рубля, чтобы, получив сдачу монетами по 5 рублей, заплатить 26 рублей. Неизвестных в задаче два. Число монет по 3 рубля обозначим за x, а по 5 рублей – за y. Получаем следующее уравнение:

$3x-5y=26$.

Вообще уравнение с двумя неизвестными имеет множество решений, но в данном случае мы будем отталкиваться от того, что наши значения x и y – целые положительные числа.

Решение.

Сперва выразим то неизвестное, коэффициент которого меньше:

$$3x=26+5y,$$

где $x=\frac{26+5y}{3}=8+y+\frac{2+2y}{3}$.

Так как x, 6 и y – целые числа, то равенство может быть верно лишь при условии, что $\frac{2+2y}{3}$ также целое число. Обозначим его буквой t. Тогда

$$x=8+y+t,$$

где

$$t=\frac{2+2y}{3},$$

и, значит,

$3t = 2 + 2y,\ 2y = 3t - 2,$

Из последнего уравнения определяем у:

$$у = \frac{3t-2}{2} = t + \frac{t-2}{2}.$$

Так как у и t – целые числа, то и $\frac{t-1}{2}$ должно быть некоторым целым числом t_1. Следовательно,

$$y = t + t_1,$$

Причем

$$t_1 = \frac{t-2}{2},$$

Откуда

$$2t_1 = t - 2 \text{ и } t = 2t_1 + 2.$$

Значение $t - 2t_1 + 1$ подставляем в предыдущие равенства:

$$y = t + t_1 = (2t_1 + 2) + t_1 = 3t_1 + 2,$$

$$x = 8 + y + t = 8 + (3t_1 + 2) + (2t_1 + 2) = 8 + 5t_1 + 4 = 12 + 5t_1.$$

Итак, для х и у мы нашли выражения

$$х = 12 + 5t_1 \text{ и } y = 2 + 3t_1.$$

Числа х и у, мы знаем, - не только целые, но и положительные, т.е. больше чем 0. Следовательно,

$$12 + 5t_1 > 0,$$

$$2 + 3t_1 > 0.$$

Из этих неравенств находим:

$$5t_1 > -12,\ \ t_1 > -\frac{12}{5},$$

$$3t_1 > -2,\ \ t_1 > -\frac{2}{3}.$$

Этим величина t_1 ограничивается; она больше чем - $\frac{2}{3}$ (больше чем - $\frac{12}{5}$). Но так как t_1 – число целое, то делаем вывод, что для него возможны лишь следующие значения:

$$t_1 = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

Получим соответствующие значения для х и у таковы:

$$х = 12 + 5t_1 = 12, 17, 22, \dots$$

$$y = 2 + 3t_1 = 2, 5, 11, \dots$$

Теперь мы установили, как может быть произведена оплата:

- платите 12 монет по 3 рубля, получая 2 монеты по 5 рублей сдачи:

$$12 * 3 - 5 * 2 = 26$$

- платите 17 монет по 3 рубля, получая 5 монет по 5 рублей сдачи:

$$17 * 3 - 5 * 5 = 26$$

и т.д.

С теоретической точки зрения задача имеет бесконечное множество решений, а с практической число решений ограничено, так как ни у покупателя, ни у кассира не может быть бесконечного множества монет. Например, если у каждого по 10 монет, то оплатить покупку не получится, если по 12 монет, то только одним способом.

Таким образом старшеклассники видят, что у неопределенных уравнений могут быть вполне определенные пары решений. Это позволяет школьникам понять и усвоить достаточно абстрактный теоретический материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринько, Е.П. Методы решения диофантовых уравнений при подготовке школьников к олимпиадам [Текст]: Учебно-методическое пособие / Е.П. Гринько, А.Г.Головач// Брест, - 2013. – 180 с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин]; под ред. А.Б. Жижченко,- М.: Просвещение, 2011. - 386 с.
3. Прокуратова О.Н. Лекции по теории чисел [Текст]: Учебное пособие // Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2017. – 59 с.
4. Прокуратова О.Н. Роль и место активных методов обучения математике в профессионально-личностном развитии специалиста // Сборник трудов Всероссийской конференции по истории математики и математического образования, посвященный 130-летию со дня рождения Н.Н. Лузина. 9-10 декабря 2013 г. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2013. – 240 с. (С. 209-212).

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ НА БАЗЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ[4]

О.В. Тарасова, д.пед.н., доц.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *tarasova_orel@mail.ru*

В статье поднимается вопрос о важности и необходимости формирования метапредметных результатов на базе математических знаний, проведена историческая параллель с событиями столетней давности.

Ключевые слова: метапредметные результаты обучения, история математического образования, отечественная школа, методика математики.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (Приказ № 1897 Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г.) [1] планируемые результаты освоения

---

[4] Статья подготовлена в рамках реализации гранта по мероприятию «Субсидии на выполнение мероприятий по поддержке инноваций в области развития и модернизации образования» основного мероприятия «Реализация механизмов оценки и обеспечения качества образования в соответствии с государственными образовательными стандартами» направления (подпрограммы) «Совершенствование управления системой образования» государственной программы РФ «Развитие образования».

основных общеобразовательных программ являются обязательной составной частью примерных учебных программ по предметам, программ развития универсальных учебных действий учащихся, программ воспитания и социализации учащихся.

Планируемые результаты подразделяются на личностные, метапредметные и предметные. В стандарте сказано, что метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Требования к результатам образования, имеющие универсальное, метапредметное значение, включают:

- умения организовывать свою деятельность, определять ее цели и задачи, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, взаимодействовать в группе в достижении общих целей, оценивать достигнутые результаты;
- ключевые компетентности, имеющие универсальное значение для различных видов деятельности (обобщенные способы решения учебных задач; исследовательские, коммуникативные и информационные умения), умение работать с разными источниками информации;
- готовность к профессиональному выбору, умение ориентироваться в мире профессий, в ситуации на рынке труда и в системе профессионального образования с учетом собственных интересов и возможностей;
- гуманистические и демократические ценностные ориентации, готовность следовать этическим нормам поведения в жизни, умение оценивать с позиций социальных норм поступки (собственные и других людей).

Вопрос об универсальности приобретаемых знаний, умений и навыков поднимался в нашей школе неоднократно. Одними из последних фактов являются события практически столетней давности. 21 февраля 1923 г. президиум ГУСа принял решение, по которому предметное преподавание в школе было окончательно отвергнуто и принята комплексная *система построения школьных программ и обучения*. А.В. Луначарский был в восторге от комплексной системы преподавания в школе, говоря: «Это есть нечто, в полном смысле, замечательное. Это целый переворот в деле школьного образования». [3; с.133-134.]

Особое внимание и особую любовь наркома просвещения в 20-е годы вызывало именно *комплексное* построение учебного материала (и соответственно – процесса обучения), в противоположность, как тогда считали, буржуазному – *предметному*. Каждый учебный предмет при этом должен был обслуживать жизненно важные вопросы.

В качестве примера приведем фрагмент «Арифметического задачника (применительно к комплексной системе) для деревни. Первый год обучения» [2] (1924 г.). Автор Александр Матвеевич Астряб, вошёл в историю отечественной методики математики в большей степени как автор учебников по геометрии.

«Что делал Вася сегодня утром

Вася проснулся сегодня. Стал Вася одеваться. Обул один сапог на левую ногу, а правая нога босая. Долго искал Вася сапог, пока не нашел и не надел его. (Сколько сапог тогда было у Васи на ногах?)

Пошел Вася умываться, налил в чашку сначала две кружки воды, а потом влил еще одну кружку. (Сколько кружек воды налил Вася? Нарисуйте эти кружки). Мама уже испекла хлеб и начала вынимать его из печи. Вынула сначала три хлеба, а потом вынула еще один. Стал Вася считать, сколько всего хлебов испекла мама. (Нарисуйте те хлеба, которые испекла Васина мама). Мама говорит Васе: «Вася, помоги мне кур покормить». Пошли они к курятнику. Видит Вася, что на одной жердочке сидят четыре курочки, а еще одна сидит отдельно. Когда вошли в курятник, то и эта курица перелетела к остальным. Мама спросила Васю, сколько у них всего кур. (Нарисуйте курятник в виде квадратика; жердь, на которой сидели куры, - в виде прямой линии, а самих кур - кружочками. Нарисуйте, как сидели куры прежде, а потом нарисуйте, как они сели, когда Вася вошел в курятник).

Мама посыпала перед курятником просо и стала сзывать кур: «Цып, цып, цып!» Сидели в курятнике пять курочек. Сначала подбежала к зерну одна курочка, а другие остались в курятнике. Мама спрашивает Васю, сколько кур осталось в курятнике. Вася подумал, подумал, да и вычислил, не идя в курятник. ...»

И так далее, в такой форме идет описание всего дня прожитого Васей. В процессе знакомства с Васей идет обучение детей числам и действиям в первом десятке.

Далее идет изучение числа 5, выполняются примеры на сложение и вычитание в пределах 5. А.М. Астряб знакомит детей с римской системой счисления, используя при этом кисти рук. Попутно рассказывается сказка-задача о пальцах, где какой палец расположен (указательный, средний, безымянный и т.д.).

Рассмотрим еще один фрагмент книги, который «привязывает» изучение числа 7 к попутному изучению дней недели:

«В <u>понедельник</u> баню я топила,
А во <u>вторник</u> в банюшку ходила,
В <u>среду</u> я в угаре пролежала.
А в ч<u>етверг</u> головушку чесала.
Люди добрые в <u>пятницу</u> не пряли,
А в <u>субботу</u> мы на улице гуляли.
В <u>воскресенье</u> целый день проспали.
Так вот всю <u>неделюшку</u> мы пряли».

При изложении арифметики чисел, А.М. Астряб часто успешно прибегает к помощи геометрии. Вот один из примеров представленных в виде последовательности практических задач, объединенных одним сюжетом.

Рассмотрим в качестве примера упражнение, в котором переплетаются арифметика с геометрией.

Возовица

1. «Ну, говорит отец, надо готовить телеги. Завтра начнем возить снопы». – «А сколькими телегами будем возить мы?» - спрашивает мама. – «Да у нас, - отвечает отец, - только одна телега, но мы решили возить вместе с дядей Степаном да Власом, а у них 2 телеги. Вот и будем возить снопы ... телегами».

2. Вошел отец в избу и жалуется, что мало у него дегтя для колес. «Этим дегтем больше двух колес не подмажешь, а я обещал дать Степану да дяде Власу своего дегтя на все их 8 колес».

3. Поутру, чуть заря, подъехал к нашей избе дядя Влас и кричит отцу, чтоб и он поскорее выезжал со своей телегой в поле. Выбежали мы с Машей из избы и начали просить дядю Власа, чтоб он взял и нас с собой. «Ну и шустрый же вы народ!» заворчал на нас дядя Влас: «Вон на моей телеге и так уже сидят 3 моих шалуна. Ну, да что с вами поделаешь. Возьму уж и вас для компании. Полезайте - да поскорее!» Мы с Машей быстро вскарабкались на телегу, и покатили мы ... детей в поле. (Нарисуй всех детей, что поехали на телеге с дядей Власом в поле. Сколько их?)

4. Пока отец приехал в поле, дядя Влас успел уже положить на свою телегу 8 снопов, да мы еще поднесли ему 2 снопа. (Сколько снопов лежало тогда на телеге дяди Власа?)

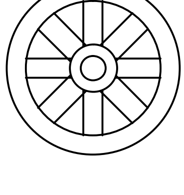
5. Начал и отец укладывать снопы на свою телегу. А дядя Влас наложил уже на свой воз снопов доверху да и говорит отцу: «Вот от моего кресца осталось еще 9 снопов. 2 из них я положил на свою телегу, а остальные забери уж ты». (Сколько снопов из этого кресца пришлось взять отцу на свою телегу?)

6. Когда отец поднимал последние снопы, то из под них выбежало 6 мышат: 2 отец поймал, а остальные убежали. (Нарисуйте тех мышат, которые убежали. Сколько их? Запишите, как узнали вы это число?)

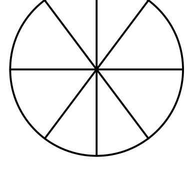
7. Все ребята остались с отцом ловить мышат, а дядя Влас поехал домой со снопами. Едет Гнедко его шажком, а дядя Влас лежит на снопах и дремлет. Вез, вез Гнедко, да и завез телегу в канаву. 2 колеса уехали с Гнедком, а телега осталась в канаве. (Сколько колес осталось в канаве?) Упал дядя Влас вместе с 7 снопами прямо в канаву. 2 снопа упали на сухое место, а остальные прямо в воду. (Сколько снопов намокло?) Стоит дядя Влас да чешет себе поясницу. Вот тебе наука: не спи!

Задания.

1. Попробуем нарисовать то колесо, которое сломалось у дяди Власа.



колесо

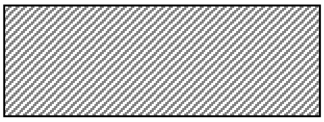


круг

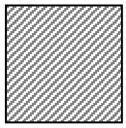
Нарисуйте сначала обод колеса. (*Линия эта называется окружностью*.)

Вырежьте вдоль окружности кружок. Найдите в этом круге ту точку, которой надвигают колесо на ось. (*Назовем эту точку центром*). Остается нарисовать спицы колеса. Для этого соединим прямыми линиями центр с окружностью. (Эти прямые называются радиусами). Вот и готово колесо!

2. А теперь давайте нарисуем телегу дяди Власа. Для этого надо научиться рисовать вот такие фигуры:



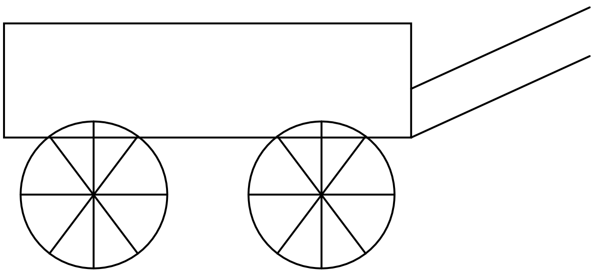
это прямоугольник



это квадрат

(Похож ли этот прямоугольник на квадрат? Чем отличается прямоугольник от квадрата?)

Остается вместо колес приклеить из цветной бумаги кружочки, а вместо оглобель - *две прямые линии*. Вот и готова телега!



3. Попробуйте и вы склеить такую телегу из цветной бумаги.

Учёный был последователем установившейся в тот период комплексной системы обучения, полностью порвавшей с дореволюционной. Бесспорно, А. М. Астряб использовал методику, в которой удачно соединяются дидактические принципы наглядности, осознанности и доступности обучения с принципом связи обучения с жизнью. Эти азы советской педагогики вряд ли стоит забывать и в наше постсоветское время.

Именно в таких заданиях учащиеся встречаются применением математических знаний на практике, формируются обобщенные способы решения учебных задач, умение ориентироваться в мире профессий и т.п.

Анализ методико-математической литературы свидетельствует о том, что вопрос определения целей обучения математике практически всегда ставился во взаимосвязи с другими областями знаний. Выдающийся математик-методист Константин Феофанович Лебединцев педагог, математик-методист в 1925 году писал: «общеобразовательная цель обучения математике – возможное содействие умственному развитию детей – совершенно не может быть отделяема от практической цели – сообщения им известных познаний и навыков, необходимых для жизни» [4; С.11]

Задача сегодняшнего дня состоит, на наш взгляд, в том, чтобы используя накопленный исторический опыт, разработанные технологии обучения, возможности организации электронного обучения осуществлять разумную реализацию стандартов, чтобы не потерять предметность обучения, его фундаментальные основы. Математика, будучи царицей всех наук, со своим огромным интеллектуальным запасом, способна выступить основой для приобретения метапредметных результатов обучения в современной отечественной школе.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://минобрнауки.рф/документы/543
2. Астряб А.М. Арифметический задачник. (Применительно к комплексной системе). Для деревни. Первый год обучения. – Киев: Гос. изд-во Украины, 1924. – 78 с.
3. Колягин Ю.М., Саввина О.А., Тарасова О.В. Русская школа и математическое образование: Наша гордость и наша боль. Ч.2. Первая половина XX века/ Ю. М. Колягин, О. А. Саввина, О. В. Тарасова. - 3-е изд. - Орел.: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2007. – 240 с.
4. Лебединцев К.Ф. Введение в современную методику математики. – Киев, Гос.изд. Украины, 1925. – 94с.

ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К АНАЛИЗУ ПРОБЛЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Б. Д. Цуканов, к.пед.н., доц.
Академия ФСО России
e-mail: *tsbd@yandex.ru*
И. В. Корогодина, к.пед.н.
Академия ФСО России
e-mail: *ekorogodin@yandex.ru*

На международном и государственном уровнях современная экологическая политика определяет систему мер, обеспечивающих реализацию стратегии безопасного социально-экономического развития человечества. В нормативно-правовых актах безопасность выступает главной потребностью человека. В России термин "безопасность" официально начали употреблять с 1991 года, когда началась работа по подготовке закона "О безопасности", действовавшего до 29 декабря 2010 г. При рассмотрении экологических проблем, касающихся защиты человека от электромагнитных полей (ЭМП) антропогенного происхождения принято употреблять понятие "электромагнитная безопасность".

Нормирование ЭМП – сложный процесс, включающий различные виды медико-биологических исследований (гигиенические, клинико-физиологические, экспериментальные, др.), технические работы по физическому моделированию полей, электродинамическую имитацию воздействий ЭМП на биологические объекты, экономическое обоснование работ по нормированию, социальные исследования и др. Электромагнитный мониторинг технических средств, выступающих источниками ЭМП, предполагает определение значений факторов воздействия и их сопоставление с ПДУ (предельно допустимый уровень вредного фактора по биологически активному параметру электромагнитных полей и излучений) для обеспечения безопасности населения (сохранения генетического фонда) и гарантии разумного природопользования.

В нормативно-методической документации электромагнитного мониторинга установление ПДУ обеспечивает санитарно-гигиеническое сертифицирование объектов ЭМИ, в том числе телекоммуникационной сферы. В качестве ПДУ по электромагнитному фактору определяют такие его значения, которые обеспечивают при ежедневном облучении населения источником ЭМВ сохранение здоровья в период воздействия ЭМИ или в отдаленные сроки после его прекращения. Важным является подготовка специалистов, готовых осуществлять мониторинг экологической электромагнитной обстановки, в том числе и на объектах техники связи.

В соответствии с Законом "Об образовании в РФ" профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами. В педагогической литературе отмечают (П.И. Образцов, А.И. Уман и др.), что профессиональная компетенция – это готовность и способность специалистов к реализации знаний, умений, навыков, опыта в условиях профессиональной деятельности.

Выделяют два подхода к проблеме готовности к профессиональной деятельности: *функциональный*, когда готовность рассматривается как определенное психологическое состояние, и *личностный*, при котором готовность выступает как устойчивое качество личности. При функциональном подходе "готовность" трактуется как функциональный фон, на котором происходит актуализация интеллектуальных, волевых и мотивационных качеств психики в соответствии с условиями поставленной задачи. При личностном подходе "готовность" – это система относительно постоянных существенных для определенной деятельности и формируемых на перспективу качеств свойств личности. Объединяя оба подхода, под *готовностью к исследованию полей и анализу проблем электромагнитной безопасности* можно рассматривать личностное образование, формирующееся в процессе изучения естественнонаучных и инженерных дисциплин, характеризующееся высоким уровнем овладения знаниями о характеристиках и свойствах ЭМП и реализующееся в компонентах профессиональной деятельности по защите персонала от их опасного воздействия. Ее формирование начинается при обучении в высшей школе, продолжается в последующей профессиональной деятельности и осуществляется при следующих условиях:

– наличии мотивов к активному и осознанному получению знаний о источниках и биологическом действии ЭМП;

– разработанности принципов формирования готовности к применению знаний по теории ЭМП, их согласованность с компонентами профессиональных компетенций будущих специалистов по радиосвязи;

– представлениях о готовности к исследованию полей и анализу проблем электромагнитной безопасности (ЭМБ) как многоуровневом образовании, возникающем в ходе последовательного формирования ее составляющих – мотивов; системы знаний, умений и навыков; приемов деятельности; стремления к саморазвитию.

Основой дидактической модели по формированию готовности к исследованию ЭМП и анализу проблем ЭМБ стали положения системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов к обучению и теория управления педагогическими системами, которые позволили показать целесообразность вычленения в ней: модели специалиста (кого готовить?), модели учебных дисциплин (чему учить?), модели организации процесса обучения (как учить?), модели обучающегося (кого учить?) и модели обучающего (кому учить?). В наглядной форме дидактическая модель формирования готовности к исследованию ЭМП и ЭМБ представлена на рисунке 1.

Модель специалиста отражает требования к составу и уровню развития профессионально важных качеств выпускника технического вуза телекоммуникационных специальностей, имеющих отношение к формированию и развитию готовности к исследованию ЭМП и анализу проблем ЭМБ.

Модель учебной дисциплины строится на основе Государственного образовательного стандарта и включает в себя учебные и воспитательные цели, требования к освоению содержания дисциплины, особенности содержания профессионально-ориентированной системы знаний, навыков и умений, относящихся к описанию характеристик и свойств ЭМП и ЭМВ, а также дидактические требования к образовательному процессу: научность содержания и методов, системность, последовательность обучения, преемственность, доступность, наглядность и т. д.

В модели организации процесса обучения учитываются особенности реализации преподавателем методики учебной деятельности: методы обучения, способы подачи учебного материала, реализация возможностей технологии обучения, управляющие воздействия на обучающихся, использование средств визуализации информации и т.п.

Модель обучающегося представляет собой образ личности студента с заданными качествами, которая позволяет преподавателю физики анализировать и учитывать в своей учебной деятельности особенности индивидуальных качеств обучающегося, исходный и достигнутый уровни познавательных умений, уровень освоения специальных знаний и умений, динамику сформированности готовности к исследованию полей и анализу проблем ЭМБ как профессионального качества специалиста телекоммуникационной сферы.

Модель обучающего отражает особенности квалификации преподавателя, его общую и профессиональную культуру, владение современными средствами предъявления учебной информации и технологиями обучения.

Все компоненты модели формирования готовности специалиста к исследованию ЭМП и проблем ЭМБ взаимодействуют друг с другом непосредственно, через модель специалиста и модель его деятельности. сформулировать дидактические цели и определить содержание образовательного процесса, реализуемые в образовательных учебных программах дисциплин естественнонаучного цикла.

Рисунок 1 – Дидактическая модель формирования готовности
к исследованию ЭМП и ЭМБ

Важно отметить, что модель деятельности является своего рода эталоном формирования профессионально важных качеств специалиста, в том числе и по электромагнитной безопасности, что позволяет на основе общих целей и содержания образования

Таким образом разработанная дидактическая модель формирования готовности курсантов к исследованию ЭМП и проблем ЭМБ позволяет спроектировать и организовать процесс формирования готовности студентов к конкретному виду профессиональной деятельности в области телекоммуникаций.

УДК 51(091)

НАУЧНЫЙ ПУТЬ НИНЫ МИХАЙЛОВНЫ ШТАУДЕ

А.Б. Чигасова
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *chighasova99@mail.ru*

В статье восстанавливаются этапы научного пути астрофизика, математика и монахини Нины Михайловны Штауде (1888–1980). Показывается, что ее жизнь можно условно разделить на два больших периода. Первый период – это служение науке, а второй – служение Богу.

Ключевые слова: история астрономии, Н.М. Штауде.

В истории физико-математических наук есть немало личностей, судьбы которых еще недостаточно изучены. Так, в силу ряда обстоятельств биография выдающегося астрофизика Нины Михайловны Штауде (1888–1980) остается, к сожалению, вне поля зрения историков науки. И это вполне объяснимо как унаследованной от советского прошлого атеистической идеологией, так и закрытостью последних лет жизни этого ученого. Дело в том, что в 1953 г. Нина Михайловна тайно приняла постриг в рясофор, а в 1957 – в мантийную монахиню, что трудно поддавалось осмыслению с позиций материалистического подхода. В настоящее время над учеными уже не довлеют методологические принципы советского прошлого, поэтому пришло время исследовать научный путь ученого и монахини Н.М. Штауде.

В 1990 г. в журнале «Историко-астрономические исследования» была опубликована автобиография Н.М. Штауде. Благодаря этой публикации стали известны многие подробности становления Нины как ученого. Она была вовлечена в научную деятельность уже в студенческие годы, когда состояла слушательницей физико-математического факультета на Высших женских курсов (Бестужевских курсах). О чем она вспоминала так: «Мне повезло в том отношении, что в первый же год моей студенческой жизни был организован Астрономический кружок, участие в работе которого, сперва как рядового члена, а с осени 1911 г. – в роли председательницы его дало мне в научном отношении не меньше, чем лекции нашего проф. А.А. Иванова по разным отраслям астрономии. Осенью 1909 г. в большом амфитеатре X аудитории состоялась организованная Астрономическим кружком лекции пулковского астронома Г.А. Тихова о Марсе с демонстрацией полученных им через светофильтры снимков этой планеты. На меня этот доклад произвел сильное впечатление»[1, с.401–402].С этого времени началось счастливое сотрудничество Нины с Г.А. Тиховым (1875–1960), который стал ее научным наставником на долгие годы.

Гавриил Адрианович Тихов – выдающийся русский астроном. Высшее образование он получил на физико-математическом факультете Московского университета, который он закончил в 1897 г. Потом Г.А. Тихов стажировался Парижском университете. По возвращению в Россию преподавал математику в учебных заведениях. В1906 году он был зачислен адъюнкт-астрономом Пулковской обсерватории.

В сферу его научных интересов того времени входили исследование фотометрии, атмосферной оптики и колориметрии звезд и планет. Г.А.Тихов предложил два метода нахождения дисперсии света в межзвездной среде: по разности фаз кривых лучевых скоростей спектрально двойных звезд (1898) и по разности фаз кривых блеска переменных звезд(1908).

Молодой и талантливый ученый А.Г. Тихов умел передать увлеченность наукой и своим слушателям, поэтому неудивительно, что Нина со своими однокурсницами с воодушевлением занимались в Астрономическом кружке.

Осенью 1910 на одном из заседаний кружка Нина выступила с докладом «Гипотезы происхождения лунных гор». Это был первый опыт ее публичного научного выступления.

В 1914 г. Н.М. Штауде приняла участие в научной экспедиции для наблюдения солнечного затмения, организованной Пулковской обсерваторией. Наблюдение за затмением планировалось проводить из трех точек: из Риги, Киева и Крыма. Нина вошла в ядро экспедиции, отправившейся в Крым. О том, как проходило затмение, Нина запечатлела как в научной статье, так и в своих живых воспоминаниях: «Настал долгожданный день затмения, 8.VIII. Безоблачное с утра небо стало понемногу покрываться облаками, так что солнце приходилось ловить в «окошки» между ними. Приборы и наблюдатели находились в двух местах: в горах – Н.М. Субботина и М.Н. Абрамова со своими «ассистентами», на кладбище – я и приехавшая чуть позднее нас бестужевка Е.П. Соловская. Кладбище было отгорожено от большой толпы веревкой на колышках, и по нашей просьбе хранилось кругом круглое молчание. К моменту полной фазы небо около солнца освободилось от облаков, и все наблюдения были выполнены удачно. В телескоп я видела прекрасную корону Солнца, как бы в 3-х измерениях простиравшуюся на 2 солнечных диаметра, нежно-розовые протуберанцы на тонкой «ножке». Были отмечены моменты контактов. Удачно зарисована цветными карандашами корона. Наблюдались «бегущие тени» и поведение птиц и животных. Фотограф-любитель получил при неподвижном аппарате отчетливый снимочек короны. Словом, вся программа была выполнена. Теперь еще надо было записать все под свежим впечатлением и идти на встречу с другой группой. Там тоже наблюдали благополучно, а совсем недалеко от

Н.М.Субботиной находившаяся иностранная экспедиция потерпела неудачу – облако закрыло солнце в самый момент полный фазы. В Феодосии на обратном пути мы узнали, что нам привалило исключительное счастье: почти все съехавшиеся в Крым экспедиции, русские и заграничные, затмения не наблюдали из-за облаков» [1, с. 407–408].

Результаты этой экспедиции были обобщены в её дипломной работе, которую экзаменационная комиссия рекомендовала к опубликованию. Таким образом, в 1914 г. в издании «Русское общество мироведения» была опубликована её первая научная работа «Карадагская экспедиция на солнечное затмение 8авг.1914»[3].

В 1925–1927 гг. Нина Штауде жила в Москве, где работала под руководством знаменитых ученых Г.А. Тихова, В.Г. Фесенкова (1889–1972), В.П. Ветчинкина (1888–1950).

Поучительна история, связанная с зашитой кандидатской диссертации Н.М. Штауде. Дело в том, что в 1934-1935 гг. Нина проводила исследование стратосферы сумерочным методом в Пулковской обсерватории. Результаты этого исследования были позднее опубликованы в монографии «Фотометрические наблюдение сумерек, как метод изучения верхней стратосферы»[2]. Однако сама Нина в 1935 г. была арестована и направлена в ссылку. По возвращении из ссылки Нина продолжила научные исследования, но уже в Алма-Ате. Результаты, вошедшие в монографию, Нина смогла защитить как кандидатскую диссертацию спустя лишь 9 лет, 23 марта 1945 г.

После защиты кандидатской диссертации она увлеченно продолжала научные изыскания и вскоре написала докторскую диссертацию. Однако эту работу Нина так и не защитила. Сначала не собрался кворум, а потом она отказалась сама. В этот сложный период ее жизни состоялась встреча Нины с архимандритом Исаакием (Виноградовым, 1895–1981), вскоре после которой Нина приняла решение оставить науку и посвятить себя служению Богу и Церкви.[7]. Таким образом, весь ее жизненный путь можно условно разделить на два периода. Первый был связан с ее беззаветной научной деятельностью, а второй – с духовной работой над собой. Так сложилось, что духовная часть жизни Н.М. Штауде протекала в тихом провинциальном городе Ельце, где она и была похоронена[5].

У Н.М. Штауде было совсем немного публикаций научных работ, но они имеют большую ценность (например, благодаря её монографии стало возможным определять плотность и температуру воздуха на высотах порядка 80 км и выше).

В заключение следует отметить, что личность Н.М. Штауде является довольно необычной и достойной для изучения. С одной стороны, она внесла огромный вклад в развитие астрономии, а, с другой, умела преодолевать трудности и сохранять веру в условиях атеистических реалий прошлого нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штауде Н.М. Автобиография // Историко-астрономические исследования. На рубежах познания Вселенной. – 1990. – Вып. 22. – С. 395–466.
2. Штауде Н.М. Фотометрические наблюдение сумерек, как метод изучения верхней стратосферы. Л., 1936. – 136 с.
3. Штауде Н.М. Карадагскаяэкспедиция на солнечное затмение 8авг.1914 г. // Изв. Русск. о-ва любителей мироведения. 1914. – Т. 3, №12. –С. 12–28.
4. Штауде Н.М. Яркость ночного неба и высота апекса над горизонтом // Изв. Научного ин-та им. Лесгафта. 1921. – Т. IV. – С. 219 –231
5. Новомученики и Исповедники Русской Православной Церкви XX века [электронный ресурс]

О МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Ю.В. Чижикова
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *detkovayv@mail.ru*

Ключевые слова: методика обучения, информационная безопасность, дидактические приемы.

В современных образовательных стандартах высшего образования различных направлений подготовки присутствуют общепрофессиональные компетенции связанные с информационной безопасностью. Поэтому, дисциплина «Информационная безопасность» входит в учебные планы многих направлений. Теоретического материала по теме информационной безопасности, или, например, защиты информации достаточно много. Книги, учебные пособия и статьи, хорошо описывают не только тему в целом, но и подробно и глубоко рассматривают ее отдельные разделы. Таким образом, можно сказать, что недостатка в теоретическом материале и доступе к нему не возникает. [2] Однако, достаточно остро, стоит проблема технического и методического сопровождения лабораторных занятий по дисциплине.

Техническая проблема заключается в высокой сложности организации проведения лабораторных занятий посвященных работе с различными сервисами безопасности, например, таких как аутентификация, управление доступом. Источником данной проблемы является «разрушительный характер» лабораторных занятий, так как необходимо наделить учетные записи студентов правами администратора, а без этих прав можно выполнять только лишь работы посвященные программированию различных криптографических алгоритмов.

В связи с чем, многие рабочие программы по данному предмету предусматривают только практические занятия, а имеющийся лабораторный практикум зачастую сводится лишь к рассмотрению сервиса шифрование и не затрагивает большинство других программно-технических сервисов безопасности.

Так как образовательная организация не может предоставить лабораторную базу общего назначения для проведения работ по информационной безопасности и не имеет финансовых ресурсов для создания специальной лаборатории, то наилучшим решением данной проблемы, по мнению автора статьи, является использование виртуальных машин. У данного решения есть несколько неоспоримых плюсов. Во-первых, образовательной организации не нужно менять политику безопасности в учебных аудиториях. Во-вторых, существуют различные программные продукты для виртуализации, распространяемые по свободной лицензии, что не требует закупки дополнительного платного программного обеспечения. Например, программное обеспечение VirtualBox или Virtual PC. В-третьих, студенты не испытывают сложностей с освоением нового программного обеспечения, так как по сути работают с уже хорошо знакомой операционной системой, только внутри другой операционной системы. В-четвертых, работая в операционной системе виртуальной машины, студенты могут авторизовываться в ней учетными записями с различными правами доступа (в том числе и администратора), что позволяет им выполнить весь комплекс заданий лабораторных работ.

Как возможный вариант использования виртуальной машины, можно настроить ее таким образом, чтобы после перезагрузки операционной системы она всегда восстанавливала заранее определенную конфигурацию. Такое решение позволяет сохранить программный продукт, какие бы действия студент не выполнил в гостевой операционной системе. Однако, такая настройка приводит к тому, что результаты проделанных действий не сохраняются и продемонстрировать выполненную работу студент сможет только в рамках одного сеанса работы с компьютером.

Проблема методического сопровождения практических и лабораторных занятий по дисциплине связана с тем, что выполнение большинства лабораторных работ требует специальных знаний о сервисах безопасности в операционной системе, которыми студенты не обладают в полной мере и рассмотреть их в рамках лекций не представляется возможным. Например, при рассмотрении сервиса безопасности «управление доступом» в рамках лекций рассматриваются различные модели управления доступом, их характеристики, а также средства разграничения доступа, но для выполнения лабораторных работ по данному сервису нужно знать как (какими командами, средствами) реализуется конкретная модель управления доступом в конкретной операционной системе. Как правило, студенты такими знаниями не обладают. Это может быть связано, как с преподаванием дисциплины на ранних курсах, так и с профилем направлений, которые не подразумевают углубленного изучения IT дисциплин.

Следовательно, для корректного выполнения, каждая лабораторная работа должна сопровождаться не только заданиями, но и подробными методическими указаниями, необходимыми для выполнения заданий.

Таким образом, практическая часть дисциплины подразумевает некоторую структуру, которая включается в себя не только задания для выполнения.

Приведем следующие рекомендации к структуре типичной практической или лабораторной работы:

1) для каждой практики, требующей дополнительных знаний, приводятся все необходимые теоретические сведения, углубляющие данную темы и необходимые для выполнения заданий работы;

2) решение первых заданий рассматривается по шагам, с указанием четкой последовательности действий и результатов их выполнения. Последующие задания должны требовать от студента самостоятельного применения дополнительного материала;

3) отчет по проделанной работе разделяется на две части. Отчет по выполненным заданиям работы и отчет, включающий в себя ответы на контрольные вопросы по дополнительным сведениям к лабораторной работе.

Лабораторные и практические работы призваны на практике закрепить знания, полученные в рамках изучения теоретического материала. Возможные разделы и темы лекций были рассмотрены в статье «О методически аспектах проведения лекционных занятия по дисциплине «Информационная безопасность»». Приведем примерные темы практических и лабораторных занятий по дисциплине информационная безопасность, позволяющие на практике закрепить лекционный материал. При этом, практические занятия будут ориентированы на темы разделов «Основные понятия информационной безопасности», «Законодательный уровень информационной безопасности», «Административный уровень информационной безопасности», а лабораторные работы на темы разделов «Процедурный уровень информационной безопасности» и «Программно-технический уровень информационной безопасности», как основной.

В качестве тем практических занятий можно рассмотреть следующие темы: обзор российского законодательства в области информационной безопасности, авторское право (для направлений подготовки связанных с разработкой программного обеспечения), политика безопасности организации, управление рисками информационной безопасности.

В качестве тем лабораторных работ можно рассмотреть: защиту информации в компьютерной системе от случайных угроз, создание и управление учетными записями пользователей, обеспечение безопасности ресурсов с помощью разрешений файловой системы, аудит ресурсов и событий системы защиты, настройка системных параметров безопасности, настройка параметров безопасности подключения к Интернет, архивация и восстановление данных, повышение безопасности информации встроенными средствами шифрования операционной системы, алгоритмы шифрования методом замены и подстановки, а также другие темы посвященные сервису шифрование.

Практическая часть к таким сервисам безопасности как анализ защищенности и туннелирование, как правило, требует наличия коммерческого программного обеспечения или усложнена технической реализацией и, к сожалению, сложно выполнимы в рамках курса.

Рассмотрим приведенные темы практических и лабораторных работ подробнее, указав некоторые рекомендации, замечания и советы.

При рассмотрении темы обзора российского законодательства в области информационной безопасности можно рассмотреть следующие законы и нормативно-правовые акты: закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», закон «О персональных данных», закон «Об электронной подписи», закон «О государственной тайне», уголовный кодекс РФ, гражданский кодекс РФ. Часть заданий данной темы рекомендуется оформить в виде ситуативных вопросов, ответы на которые нужно будет найти в том или ином нормативном документе.

Темы управление рисками безопасности и политика безопасности организации, рекомендуется оформить в виде дидактической игры. Студентам дается возможность придумать себе компанию, ее название, сферу деятельности, краткое описание, количество сотрудников, а также другие характеристики. Для выбранной компании нужно будет провести анализ и оценку рисков, а также разработать несколько политик безопасности, затрагивающих организацию в целом и касающиеся определенных аспектов ее работы. В силу сложности и объемности заданий, их выполнение рекомендуется проводить группой из двух – трех человек.

Лабораторная работа по теме защита информации в компьютерной системе от случайных угроз может включать следующие задания: вход в систему в безопасном режиме, восстановление системной информации с помощью утилиты отката к контрольной точке, восстановление системы с помощью мастера аварийного восстановления.

Лабораторная работа по теме создание и управление учетными записями пользователей может включать следующие задания: управление гостевой учетной записью, создания, изменения и удаления локальных учетных записей пользователей, создания и удаление локальных групп, добавления и удаления членов групп.

Лабораторная работа по теме обеспечение безопасности ресурсов с помощью разрешений файловой системы может включать следующие задания: планирование, установка и изменение разрешений для файла и папки, смена владельца файла, копирование и перемещение папок.

Лабораторная работа по теме аудит ресурсов и событий системы защиты может включать следующие задания: планирование и настройка политики аудита ресурсов и событий, настройка аудита объектов операционной системы, управление журналом безопасности.

Лабораторная работа по теме настройка системных параметров безопасности может включать следующие задания: настройка и проверка параметров Политики учетных записей, настройка Политики блокировки учетной записи.

Лабораторная работа по теме настройка параметров безопасности подключения к Интернет может включать следующие задания: включение и настройка Брандмауэра подключения к Интернету, ведение журнала безопасности, настройка параметров безопасности и конфиденциальности подключения к Интернету.

Лабораторная работа по теме архивация и восстановление данных может включать следующие задания: архивация данных, создание и запуск автоматического задания архивации, восстановление файлов.

Лабораторная работа по теме повышение безопасности информации встроенными средствами шифрования операционной системы рассматривает возможности шифрования и расшифровки файлов и папок встроенными средствами операционной системы.

Лабораторные работы по теме алгоритмы шифрования могут содержать задания реализации алгоритмов шифрования и дешифровки различных криптографических методов сокрытия данных, например методы замены и подстановки, а также другие темы посвященные сервису шифрование. Выбор языка программирования для реализации алгоритмов рекомендуется оставить за студентом.

Практически все предложенные лабораторные работы, кроме реализации алгоритмов шифрования, должны выполняться на виртуальной машине, так как требуют для своего выполнения прав администратора операционной системы. В структуре лабораторных работ следует учесть приведенные выше рекомендации, относящиеся ко всем практикумам требующим наличия дополнительных сведений для их реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). – 2016. – 266 с.
2. Чижикова Ю.В. О методических аспектах проведения лекционных занятий по дисциплине «Информационная безопасность» // Современные проблемы физико-математических наук. Материалы III международной научно-практической конференции, 23-26 ноября 2017 г. – 2017. – С. 570-574.

УДК 51-7

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-9 КЛАССАХ

Н.В. Чинякова, магистрант
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
e-mail: *cheenya@yandex.ru*

Финансовое образование и финансовая грамотность населения и особенно подрастающего поколения являются важными факторами экономического роста страны и повышения уровня доходов населения. Поэтому повышение финансовой грамотности населения – одно из приоритетных направлений деятельности нашего государства.

Ежедневно рядовым гражданам приходится сталкиваться с различными вопросами, которые обусловлены процессом прямого или косвенного взаимодействия с финансовой системой страны. Такое взаимодействие начинается ещё с начальной школы, и по мере взросления постоянно повышается уровень и сложность решаемых задач [2]. Необходимость формирования финансовой грамотности учащихся в школах обусловлена ещё и тем, что современные дети активно и самостоятельно покупают товары. То есть, дети с раннего возраста оперируют деньгами и являются активными участниками торгово-финансовых взаимоотношений, что требует от них определенного уровня финансовой грамотности.

Повышение финансовой грамотности имеет большое значение и для учащихся школ-интернатов, сельских малокомплектных школ, поскольку большая часть воспитанников детских домов, школ-интернатов, выпускников сельских общеобразовательных школ выходит во взрослую самостоятельную жизнь из стен своего образовательного учреждения после 9 класса, то есть в 16 лет. Необходимо подготовить выпускников таких образовательных учреждений к решению базовых финансовых задач, дать им возможность приобрести теоретический опыт подобного рода деятельности и финансово грамотному поведению в повседневной жизни, а также научить избегать потенциально опасных финансовых ситуаций [5]. Всё это делает актуальным постановку задачи формирования экономической грамотности школьников, как важного элемента воспитания подрастающего поколения.

Особая роль в решении этой задачи отведена математике, в курсе которой поэтапно формируется финансовая грамотность или, проще говоря, умение рационально распоряжаться финансами [3]. Взаимодействие математики и экономики приносит обоюдную пользу: математика получает широчайшее поле для многообразных приложений, а экономика – могучий инструмент для получения новых знаний. Для того, чтобы познакомить обучающихся с азами финансовой математики, очень важно работать над проблемой активизации познавательной деятельности обучающихся через межпредметную связь экономики и математики.

К типовым задачам предметной области «Финансовая грамотность» можно отнести:
– определение величины по известному проценту;
– определение процента по известной величине;
– доходность вклада по формуле простых процентов;
– доходность вклада по формуле сложных процентов;
– расчёт времени вклада по известному доходу и процентной ставки;
– расчёт суммы переплаты за кредит по сумме, срокам и процентам кредитования;
– расчёт кредитной ставки по сумме переплаты, процентной ставке и срокам выдачи кредита;
– выбор финансовой стратегии (вклад, инвестиции);
– задачи на оптимизацию [1].

В формировании финансовой грамотности школьников выделяют три модели: предметную, внеурочную и проектную [3].

Предметная модель предполагает включение задач финансовой проблематики в математические курсы общеобразовательных дисциплин. К сожалению, в школьных учебниках и задачниках не хватает заданий и сюжетов, связанных с планированием семейного бюджета, налогами, доходами, расходами, страхованием и т.п. Поэтому учителю при использовании в учебном процессе финансовых задач в рамках изучения курса математики необходимо самостоятельно разрабатывать комплекты контекстных задач, контрольно-измерительные материалы, выделять время на уроке для решения задач.

Примерное содержание линии финансовой грамотности в курсе математики:

5 класс. Денежные знаки. Стоимость покупки: цена × количество = стоимость. Простые задачи на проценты, задачи на повышение и понижение цены товара. Скидки, распродажи, продажи по акции, банковский процент. Расчёт зарплаты, налогов, пенсий, премии. Семейный бюджет, планирование семейного бюджета. Рациональное планирование, оптимальный выбор, позволяющий минимизировать расходы.

6 класс. Задачи на проценты, на увеличение и снижение цены товара, расчёт зарплат и налогов с помощью пропорций. Задачи на распределение прибыли пропорционально внесенным деньгам, распределение оплаты за выполненную работу, составление и определение цены смесей с помощью деления числа в данном отношении. Представление распределение бюджета семьи с помощью круговых и столбчатых диаграмм.

7 класс. Задачи на стоимость при изучении понятий функции и линейной функции. Функции спроса и предложения как пример линейной функции. Задачи на проценты, банковские депозиты и кредиты. Проценты по вкладу, проценты по кредиту. Задачи о распродаже, повышении и понижении цен товаров, оптимальном варианте выбора покупки, размене монетами различных купюр, решаемые с помощью линейных уравнений и систем линейных уравнений.

8 класс. Задачи на двухгодичные депозитные вклады с изменяющимся годовым процентом, формула банковского кредита с использованием квадратных корней и квадратных уравнений. Задачи о налогах, начислении зарплаты и премии, задачи на спрос и предложение, задачи об изменении процентной базы товара.

9 класс. Задачи о банковских вкладах, оплате труда, стоимости товара, цене товара, бюджете семьи. Расчёт возрастания вклада (сложные проценты) с использованием формулы n-го члена геометрической прогрессии. Расчёты по некоторым видам кредитов и депозитов, сводящихся к использованию формул суммы n-членов арифметической и геометрической прогрессий. Понятие ипотечного кредита. Финансовые графики, связанные с изучением свойств и графиков квадратичной функции. Оценка средних значений (средняя зарплата в регионе или на предприятии) опирающиеся на понятия моды, медианы или среднее арифметическое рядов величин. Расчёт оптимизации затрат с помощью

линейных неравенств. Задачи на расчёт вероятности выигрыша в различных лотереях [3].

Предметная модель подразумевает так же создание элективных курсов по финансовой грамотности. Введение таких курсов – это не перегрузка дополнительным материалом школьника, наоборот, повышение результативности обучения, так как не тратится время на формальное изучение ряда разделов математики, а вводятся мотивирующие элементы и интересные задачи, тем самым повышается эффективность математического образования. Примером такого курса является авторский мини-курс по финансовой математике для учащихся 8-11 классов «Встречи с финансовой математикой» Гущина Д.Д. (Санкт-Петербург, 2016) [6].

Внеурочная модель предполагает включение тем финансовой грамотности во внеурочную и факультативную работу по математике. Здесь возможны следующие формы организации учебного процесса: дискуссия, деловая игра, практическая работа, познавательная беседа, круглый стол, творческая работа, викторина, ролевая игра, сюжетно-ролевая игра, выступления учащихся с показом презентаций, игра-путешествие, правовая игра, дидактическая игра, игра с элементами тренинга, конференция, конкурсы. Недостатком данной модели, на наш взгляд, является охват только небольшой части задач финансовой грамотности. К достоинствам можно отнести: развитие интереса к созданию и презентации продуктов собственной деятельности, творческая самореализация ребёнка, обретение авторства собственных действий.

Проектная форма внеурочной деятельности направлена на создание различных социальных проектов, связанных с финансовой проблематикой. По финансовой грамотности могут быть предложены следующие проекты для 5-6 классов: «Зачем нужны деньги?», «Откуда берётся цена?», «Национальные валюты», «Процентные расчёты», «Распределение семейного бюджета» и др. Темы проектов для 7-9 классов: «Способы зарабатывания денег», «Роль функций в решении финансовых задач», «Азартные игры и вероятность выигрыша» и т.д. [3].

Социальное проектирование может выражаться в создании материальных продуктов (поделок, сувениров, игрушек, плакатов, презентаций и т.п.), организации школьных ярмарок и др. Социальные проекты позволят повысить интерес участников к финансовой проблематике, содействовать формированию позитивного отношения к финансовым знаниям и стимулированию активного финансового самообразования школьников. Проектная деятельность должна завершаться публичным выступлением с последующим коллективным обсуждением.

Таким образом, учитывая возрастные особенности учащихся, для учеников 5-7 классов знакомство с деятельностью в области финансов может проводиться как в рамках внеурочной модели в форме викторин, сюжетно-ролевых игр, игр-путешествий, конференций, конкурсов, так и в проектной форме. Это позволит им почувствовать особую ответственность за принимаемые решения и азарт от возможности управлять финансами. Для учащихся 8-9 классов продолжение повышения финансовой грамотности может проводиться на более высоком уровне в дополнение курса математики. Возможна разработка отдельного предпрофильного спецкурса (элективного курса, курса по выбору), в котором будет осуществляться решение и разбор задач финансового содержания, задачи 17 из профильного ЕГЭ, будут разрабатываться финансовые проекты с созданием презентаций. Однако важно отметить, что глубокое изучение процессов из сферы финансов в школьной практике возможно только после того, как учебный предмет «Математика» обеспечит соответствующий математический аппарат [4]. По итогам обучения для оценки уровня знаний учащихся можно провести тестирование, как в электронной, так и в письменной форме, защиту итогового проекта.

Таким образом, успешное формирование финансовой грамотности школьников на уроках математики строится с учётом возрастных особенностей школьников, уровнем их подготовки по предмету и интересами; реализовывается как в учебном процессе на уроках математики, так и во внеурочной и проектной деятельности; имеет практическую направленность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов Д.А. Типовые задачи образовательной области «финансовая математика» для учащихся школ // Школьная педагогика. 2016. №4. С. 23-26
2. Вендина А.А., Чечулина М.А. Практико-ориентированный подход в обучении решению финансовых задач // European Research: Innovation in Science, Education and Technology // European research № 2 (13) / Сб. ст. по мат.: XIII межд. науч.-практ. конф. (Россия, Москва, 23-24 февраля 2016). М. 2016. С. 88-91.
3. Муравин Г.К., Муравина О.В. Сборник специальных модулей по финансовой грамотности для УМК по математике 5 класса. – М.: Дрофа, 2017. 42 с.
4. Седова Е.А. Вопросы финансовой грамотности в школьном математическом образовании // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т.1, № 2 (37). С.55–64.
5. Французова О.А., Давыдова Е.И. Развитие финансовой грамотности воспитанников детских домов и учащихся школ-интернатов // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т.1, № 2 (37). С.86–94.

6 Гущин Д.Д. Встречи с финансовой математикой (Санкт-Петербург, 2016) – URL: https://ege.sdamgia.ru/doc/math/gushchin_dd-finmatematika.pdf

ТРАДИЦИОННЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

И.В. Шатохина
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
e-mail: *Rika.gnetneva@gmail.com*

Статья посвящена проблеме обучения математике с применением информационных технологий. Рассмотрены основные средства обучения математике: традиционные и инновационные; приведены основные виды и методы обучения математике, а так же затрагивается проблема компьютеризации общества.

Ключевые слова: традиционные средства обучения математике, инновационные средства обучения математике, методы обучения математике, виды обучения математике, инновации, электронно-вычислительная техника, компьютеризация.

Инновации – это слово, без которого невозможно представить наш сегодняшний день. Еще каких-то полвека назад люди и представить себе не могли, что скоро компьютеризация так плотно войдет в их повседневную жизнь. Только подумайте, как долго мы шли к этому, насколько внедрение электронно-вычислительной техники облегчило бы работу, сколько жизней удалось бы спасти, скольким помогли бы... Да, конечно есть негативные аспекты внедрения компьютеров в жизнь человека. Компьютеры оказывают негативное влияние на здоровье человека: зрение, иммунитет, мышцы и кости, а вскоре и зависимость от виртуальной реальности. Поэтому необходимо соблюдать правила безопасности при использовании компьютерной техники и периферийных устройств. Нарушение правил пользования ПК приводит к негативным последствиям.

Инновационные технологии вошли во все сферы человеческой жизни. Поэтому мы: педагоги, воспитатели, воспитатели просто обязаны правильно внедрять инновации в процесс работы с детьми, выбирать из всей этой инновационной информации, более полезную и необходимую для нашего будущего. Подумайте о том, как инновации улучшили процесс преподавания математики. Рассмотрим, как информационные технологии помогли в обучении, а точнее преподавании математики [1].

Итак, традиционные методы обучения математике предполагают рассматривать, доносить материал ученику в готовом виде, а он в свою очередь заучивает полученную информацию, не прилагая никаких усилий к самостоятельному выявлению этих знаний. Основными видами такого обучения являются:

- Догматическое обучение, т.е. главная роль принадлежит учителю, ученики слушают готовый материал и запоминают.
- Наглядное обучение - с помощью иллюстраций и объяснения, учитель излагает материал, с целью формирования умений и навыков.
- Более новый метод обучения - самостоятельное добывание знаний из источников, которые предлагает учитель (но существенными недостатками такого

метода была пассивность учителя, соответственно контроль не осуществлялся и не обеспечивалась систематичности знания) [5].

Таким образом в традиционном методе обучения математики, учитель - информатор, обучаемые – объект [6].

К инновационным методам обучения относятся: интерактивные технологии обучения, проектную технологию обучения и компьютерные технологии. Данный метод основан на психологии человеческих отношений. Интерактивные технологии обучения рассматриваются как способы обучения, формирования умений и навыков во взаимоотношениях педагога и обучаемых как субъектов образовательной деятельности. Их суть в том, что они основаны не только на процессах восприятия, памяти, внимания, но прежде всего, на творческом мышлении, общении. Учебный процесс организован таким образом, что обучаемые учатся общаться, взаимодействуют с другими людьми, учатся мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа рассматриваемых ситуаций, задач и соответствующей информации [4].

Меняются и роли учителя (вместо роли информатора-роль менеджера) и обучаемых (вместо объекта - субъект взаимодействия), а роль информации (информация не цель, а средство овладения действиями и операциями). С помощью компьютерных технологий процесс обучения становится интереснее, увлекательнее, ярче, что стимулирует высокую познавательную активность [3].

Методы обучения направлены на совместную деятельность учителя и учащихся, для решение задач обучения. Методы обучения разделяют на три группы:

1. **Методы организации:**

Словесные методы: рассказ, объяснение, беседа, работа с учебником и книгой;

Наглядные методы: наблюдение, демонстрация наглядных пособий, кинофильмов и диафильмов;

Практические методы: устные и письменные упражнения, графические и лабораторные работы

2. **Методы контроля.**

1. *Устного контроля.* Индивидуальный или фронтальный опрос.

2. *Письменного контроля.* Контрольные работы, сочинения, изложения, диктанты и пр.

3. *Лабораторного контроля*, *машинного контроля.* Лабораторные работы, тесты, опросники.

3. Методы стимулирования. Для того чтобы сформулировать мотивы учебной деятельности, используется весь арсенал методов организации и осуществления учебной деятельности. Каждый из методов обладает не только информативно-обучающим, но и мотивационным воздействием [2].

В настоящее время все школы оборудованы компьютерными интерактивными технологиями, что позволяет активно внедрять инновации в процесс обучения. На мой взгляд, все недостатки традиционного метода обучения устранятся с внедрением инновационных технологий. Например, один из способов традиционного метода самостоятельное добывание информации, можно легко контролировать учителю с использованием информационных технологий и проблема не систематичности и пассивности так же легко решается. Поэтому инновации несут и положительные аспекты в процесс обучения, но и их необходимо вводить постепенно и аккуратно, чтобы не придти к кризису образовательной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажова Н.М. Сравнительный анализ традиционных и инновационных методов обучения в школе / Педагогическая мастерская. Общепедагогические технологии. Режим доступа: http://открытыйурок.рф/статьи/652086/
2. Инновации в общеобразовательной школе. Методы обучения. Сборник научных трудов / Под ред. А.В.Хуторского. - М.: ГНУ ИСМО РАО.- 2006. - 290 с.
3. Мордасова Н.А. Обобщение опыта «Совершенствование образовательного пространства, обеспечивающего личностную, социальную и познавательную успешность обучающихся путём освоения эффективных современных педагогических технологий». Режим доступа: https://infourok.ru/obobschenie-opita-sovershenstvovanie-obrazovatelnogo-prostranstva-obespechivayuschego-lichnostnuyu-socialnuyu-i-poznavatelnuyu-u-2491077.html
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петрова; под ред. Е.С. Полат. - 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.
5. Теория и методика обучения математике: общая методика : учеб. пособие / Е. А. Суховиенко, З. П. Самигуллина, С. А. Севостьянова, Е. Н. Эрентраут. − Челябинск : Изд-во «Образование», 2010. − 65 с..
6. Черникова Н.А. Формы организации обучения как средство оптимизации учебного процесса по математике в военно-инженерном вузе// Научная библиотека диссертаций и авторефератов. - 2005. - С.187 URL: http://www.dissercat.com/content/formy-organizatsii-obucheniya-kak-sredstvo-optimizatsii-uchebnogo-protsessa-po-matematike-v-#ixzz5U1Vzt9vg

УДК 372.851

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ, НАПРАВЛЕННАЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

М.А. Шмонова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
e-mail: *shmonova.marina2016@yandex.ru*

В данной работе представлено описание методической системы обучения математике студентов медицинских вузов, ориентированной на развитие их исследовательской деятельности. Она основана на использовании математических контекстных исследовательских задач. Выделены и описаны структурные компоненты методики преподавания математики в медицинском вузе, такие как образовательная среда, дидактические принципы, педагогические условия, цели обучения математике студентов-медиков, содержание, средства и методы обучения, организация деятельности обучающихся, диагностика качества и результат процесса обучения математике.

Ключевые слова: методика обучения математике, контекстные математические задачи, исследовательские задания, исследовательская компетентность, исследовательские компетенции, исследовательская деятельность, студенты-медики.

Главной целью медицинского образования в современном обществе является обучение студентов способам самостоятельного добывания и переработки информации. Таким образом сформулированная задача требует от преподавателей медицинских вузов реализации процесса целенаправленного формирования и развития исследовательских компетенций студентов-медиков. Что возможно путем приобщения обучающихся к исследовательской деятельности при изучении любой учебной дисциплины, в том числе и математики [4]. Для реализации этой педагогической цели необходимо построение соответствующей методики обучения математике, способствующей формированию и развитию исследовательской компетентности студентов-медиков.

Методическая система обучения математике студентов медицинского вуза, предлагаемая автором (более подробно рассматриваемая методическая система представлена в [9]), направлена на формирование исследовательской компетентности обучающихся и базируется на системно-деятельностном, компетентностном и контекстном подходах к обучению (рисунок 1).

Она основывается на применении в процессе обучения математике контекстных задач и имеет следующие основные структурные компоненты:

- образовательная среда медицинского вуза дополняется контекстными исследовательскими математическими задачами [8], существенной характеристикой которых является реализация междисциплинарной интеграции знаний. К особенностям контекстных исследовательских математических задач следует отнести значимость результата решения задачи, формулировку задачи в виде проблемы, представление информации в различной форме, указание на область использования результата.

- Дидактические принципы, на которых базируется методическая система обучения математике студентов-медиков разделены на две группы: общедидактические (сюда входят принципы научности, доступности, наглядности, преемственности и др.) и концептуальные принципы (единство учебного материала в содержании учебных модулей; принцип фундирования базовых учебных элементов математического образования будущих медиков; внутрипредметной интеграции фундаментальных математических знаний и межпредметной интеграции математических и профессиональных знаний).

- Педагогические условия использования контекстных задач в процессе обучения математике студентов-медиков, способствующие развитию их исследовательской деятельности включают:

• методические условия, обеспечивающие применение активных методов обучения, использование индивидуальных и групповых форм обучения;

• условия личностного развития, которые стимулируют переход внешней мотивации обучения во внутреннюю, активизируют мыслительные процессы обучающихся, обеспечивают повышение качества знаний.

- Основные цели обучения математике студентов-медиков направлены на формирование базовых знаний и умений в области математики, приобретение навыков исследовательской работы, расширение представлений студентов о диапазоне применения и значении математических методов в решении задач медицины.

- Содержание включает организацию деятельности студентов; методы, средства и формы обучения.

Кроме общедидактических методы обучения представлены применением метода математического моделирования [10], воссоздания элементов профессиональной деятельности, фундирования опыта личности и т.д.

- Средствами обучения являются банк исследовательских и контекстных иерархических задач, электронные образовательные ресурсы, электронные и бумажные тесты (текущий, рубежный и итоговый контроль) и т.д.

- Формы обучения представлены аудиторными занятиями (лекции, семинары, семинары-конференции, лабораторные работы) и внеаудиторной работой (индивидуальные домашние работы, исследовательские индивидуальные и групповые задания и творческие проекты и др.).

- Организация деятельности обучающихся направлена на развитие не только учебной, но и самостоятельной, поисковой, творческой и исследовательской деятельности. Это выражается в поиске решения неалгоритмических, нестандартных задач, выполнении поисковых математических проектов, составлении математических контекстных профессионально направленных задач, построении математических моделей медико-биологических явлений и процессов [2], выполнении реферативных работ, художественно-математическом творчестве, анализе с помощью математических средств данных медико-биологических исследований, подготовке выступлений на конференциях различного уровня, написании научных статей и др.

Рисунок 1 – Методическая система обучения математике студентов медицинских вузов, направленная на формирование исследовательской компетентности

- Диагностика качества обучения математике студентов-медиков проводилась на основе оценки умений и навыков решения контекстных задач с профессиональной фабулой и анализа их успеваемости.

- Результат процесса обучения математике на основе применения контекстных задач, направленного на развитие исследовательской деятельности студентов, состоит в формировании исследовательской компетентности в процессе обучения математике.

Описанная методическая система обучения математике студентов-медиков посредством контекстных задач способствует формированию и развитию исследовательской составляющей профессиональной компетентности будущих врачей [5]. Основные цели реализации этой методики – способствовать формированию умений и навыков студентов исследовать медицинские и биологические процессы математическими методами, уметь строить математические модели явлений природы, уметь решать учебные контекстные задачи и интерпретировать их решения, осуществлять контроль и самоконтроль [9].

Методика обучения математике студентов медицинских вузов, направленная на развитие исследовательской деятельности обучающихся, реализуется на основе интеграции физико-математических дисциплин, информатики и профессиональных дисциплин, в ходе решения контекстных задач и задач исследовательского характера [7]. Реализация интерактивных форм, средств и методов обучения математике происходит через использование проектной методики, технологии Web-квестов и др. ([1], [3], [6], и др.). Процесс решения контекстных задач сложен и не существует общего алгоритма решения таких задач, так как, каждая практическая задача требует своих методов решения. Способность к построению математической модели медико-биологических явлений и процессов является характеристикой, которая будет показателем уровня сформированности исследовательской компетентности будущего врача.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авачёва, Т.Г. Организационно-методические аспекты применения интерактивной технологии обучения «flipped classroom» на занятиях по математике в медицинском вузе [Текст] / Т.Г. Авачёва, М.Н. Дмитриева, М.А. Шмонова // Непрерывное математическое образование: проблемы, научные подходы, опыт и перспективы развития: материалы всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции / Отв. ред. Е.И. Санина. – М.: Издательство ГБПОУ «Московский государственный образовательный комплекс», 2016. – С. 79–84.
2. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика [Текст]: учеб. пособие / под ред. Е.И. Смирнова. – Ярославль: Индиго, 2007. – 454 с.
3. Селютин, В.Д., Чуяко, Е.Б. Разработка индивидуальных проектов как средство обучения профессионально ориентированной математической деятельности бакалавров экономического направления [Текст] / В.Д. Селютин, Е.Б. Чуяко // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки, – 2015. – № 5 (68). С. 281–284.

4. Шмонова, М.А. Формирование математической компетентности студентов медицинских вузов посредством использования профессионально направленных задач [Текст] / М.А. Шмонова // Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации. Материалы XXXIV Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. Москва, 2015. – С. 484–486.
5. Шмонова, М.А. Формирование профессиональной компетентности студентов медицинских вузов в обучении математике [Текст] / М.А. Шмонова // Ярославский педагогический вестник = Yaroslavl pedagogical bulletin : научный журнал. – Ярославль : РИО ЯГПУ, 2016. – №2. – С. 54–59.
6. Шмонова, М.А. Использование элементов методики «Перевернутое обучение» на занятиях по математике в медицинском ВУЗе [Текст] / М.А. Шмонова // Научный журнал «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ» №3 (87) 2016. С. 109–111.
7. Шмонова, М.А. Модель математической компетентности студентов медицинских вузов [Текст] / М.А. Шмонова // Научно-методический журнал «Школа Будущего». – 2016. №2. – С. 101–112.
8. Шмонова, М.А. Контекстные математические задачи как средство развития исследовательской компетентности студентов-медиков [Текст] / М.А. Шмонова // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – Сборник научных трудов: – Ялта: РИО ГПА, 2017. – Вып. 56. – Ч. 9. – С. 229–238.
9. Шмонова, М.А. Методическая система обучения математике студентов медицинских вузов [Текст] / М.А. Шмонова // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – Сборник научных трудов: – Ялта: РИО ГПА, 2018. – Вып. 60. – Ч. 4. – С. 383–386.
10. Ястребов, А.В. Моделирование научных исследований как средство оптимизации обучения студента педагогического вуза [Текст]: Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 : Ярославль, 1997 386 с. РГБ ОД, 71:98-13/30-2. [182]

Научное издание

Современные проблемы физико-математических наук

Материалы
IV Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием
22 – 25 ноября 2018 г., г. Орёл

Часть 2

Под общ. ред. канд. физ.-мат. наук, доц. Т.Н. Можаровой

Материалы печатаются в авторской редакции

Технический редактор Строев С.П.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95, http:/oreluniver.ru

Подписано к печати 29.11.2018 г. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 27,9,0. Тираж 100 экз.
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, д. 95