Соликамский государственный педагогический институт
(филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Международная научно-практическая конференция

Современные тенденции физико-математического образования: школа - вуз

17 – 18 апреля 2015 года

В 2 частях

ЧАСТЬ 1

Соликамск
СГПИ
2015

УДК 378
ББК 74.58
С 56

С 56 Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции, 17 – 18 апреля 2015 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «ПГНИУ»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ, 2015. – 119 с. – ISBN 978-5-89469-108-4

В сборнике представлены выступления участников IV Международной научно-практической конференции «Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз», проходившей в городе Соликамске 17 – 18 апреля 2015 года. В рамках конференции обсуждались актуальные вопросы математики, информатики и информационных технологий, педагогики и методики организации учебного процесса в различных образовательных учреждениях.

Материалы сборника будут интересны педагогическим работникам, студентам и другим категориям читателей, интересующихся рассматриваемой тематикой.

За достоверность предоставляемых в сборнике сведений и использованной научной терминологии ответственность несут авторы статей.

УДК 378
ББК 74.58

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Рекомендовано к изданию РИСо СГПИ (филиала) ПГНИУ.
Протокол № 71 от 6 апреля 2015 г.

ISBN 978-5-89469-108-4

Современные тенденции школьного физико-математического образования и методики обучения

УДК 37.373.1

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ ПОДРОСТКОВ

Абрамова Ирина Владимировна*,*
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail:Irina-and-denis@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы формирования ИКТ-компетентности подростков средствами научно-исследовательской работы школьников. Средства научно-исследовательской работы приведены в соответствии с этапами НИР.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа школьников; мероприятия НИР; средства НИР; информационно-коммуникационная компетентность подростков.

RESEARCH WORK OF STUDENTS AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF ICT COMPETENCE OF ADOLESCENTS

Abramova Irina,
candidate of pedagogical Sciences,
associate Professor of mathematics and physics
of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal
government's budget educational institution of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: Irina-and-denis@yandex.ru

Abstract

The article deals with development of ICT com-in competencies teenagers by means of scientific-research work of the school-nicks. Tools of the research work presented in accordance with the stages of research.

Keywords: scientific-research work of students; activity acceptance research; research tools; information and communication competence of adolescents.

Правильно организованная научно-исследовательская работа школьников призвана формировать творческий потенциал и развивать способность правильно разрешать проблемы, возникающие в их практической деятельности. Научно-исследовательская работа позволяет раскрыть и правильно сформировать общечеловеческие качества учащихся.

Эта деятельность школьников имеет целью сформировать необходимость положительного самоутверждения в среде подростков, потребность совершенствования своих творческих способностей.

В зависимости от содержания и порядка осуществления все многообразие занятий и мероприятий НИР по их отношению к учебному процессу основного образования сводится к следующим формам:

– предметные олимпиады разного уровня;

– творческие и научные кружки;

– подготовка реферата по предмету на заданную тему.

Основными средствами научно-исследовательской работы школьников, в соответствии с её этапами, являются:

– ориентация на индивидуальный подход к интересам и способностям школьника (постановка цели и задач, выбор тематики);

– разнообразные внеучебные формы исследовательской деятельности школьников (экспериментальная и исследовательская работа);

– формирование таких научных форм исследования, которые показали бы весь спектр возможностей их использования в дальнейшей профессиональной деятельности (экспериментальная и исследовательская работа);

– внедрение традиционных педагогических мероприятий с целью обмена исследовательским опытом между школьниками (представление результатов);

– создание возможностей для публикаций результатов исследования (представление результатов).

Структурная система по организации НИР – это особым образом организованный процесс, направленный на обеспечение развития и саморазвития личности школьника исходя из его индивидуальных особенностей как субъекта познания и предметной деятельности.

В настоящее время высокими темпами происходит внедрение информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизнедеятельности подростка. Если говорить об использовании ИКТ в НИР, то не вызывает сомнения тот факт, что от качества сформированности ИКТ-компетентности подростка зависит качество выполняемой научной работы. Это объясняется тем, что в работе над научным проектом ИКТ-компетентность имеет свои особенности:

1) информационная компетентность – основное условие сбора, обработки информации и представления результатов;

2) коммуникационная компетентность – умение грамотно выстраивать общение с единомышленниками и руководителем проекта;

3) технологическая компетентность – умение использовать компьютер и сопряжённые с ним средства.

Анализируя возможности НИР как средства формирования ИКТ-компетентности подростков, следует выделить основные компоненты ИКТ-компетентности, через развитие которых происходит её формирование [1]:

1) гносеологический. Представляет собой умение школьника находить способы получения информации;

2) конструктивно-проективный. В достижении высокого уровня мастерства помогают конструктивные и проективные способности;

3) организационный. Включает в себя не только организацию процесса обучения в школе, но и самоорганизацию деятельности школьника;

4) коммуникативный. Общение в рамках НИР является источником развития личности подростка;

5) перцептивно-рефлексивный. Рефлексия – осознание школьником того, как он воспринимается коллегой по общению.

Таким образом, этапы выполнения НИР школьниками можно представить, как средства, влияющие на формирование компонентов ИКТ-компетентности подростков (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Этапы НИР, влияющие на формирование компонентов ИКТ-компетентности подростков

Этапы НИР	Компоненты ИКТ-компетенции				
	гносеологический	**конструктивно-проективный**	**организационный**	**коммуникативный**	**перцептивно-рефлексивный**
Постановка цели и задач	Теоретические знания объекта и предмета исследования	Развитие логического мышления	Преемственность методологии исследования	Использование локальной и глобальной сети	Использование ПК при изучении чужого опыта
Выбор тематики	Использование средств информационных образовательных ресурсов учебного и научного назначения	Развитие логического мышления	Преемственность методологии исследования	Дистанционные технологии работы в информационно-образовательном пространстве	Использование ПК при изучении чужого опыта
Экспериментальная и исследовательская работа	Использование средств информационных образовательных ресурсов учебного и научного назначения	Умение моделировать объекты и явления, использовать статистическую обработку данных в ТП, ГП, пакетах стат. обработки	Умение применять стандартное программное обеспечение	Использование локальной и глобальной сети	Возможности ИКТ в совпадении интересов и потребностей учеников с требованиями педагогической системы
Представление результатов	Практическое представление объекта и предмета исследования	Развитие логического мышления	Использование мультимедиа-, коммуникационных, аудиовизуальных и интерактивных технологий	Использование локальной и глобальной сети	Возможности ИКТ в совпадении интересов и потребностей учеников с требованиями педагогической системы

Подводя итог проведённого исследования можно констатировать, что процесс формирования ИКТ-компетентности подростка будет более эффективным, если будет реализован развивающий потенциал научно-исследовательской работы школьников.

Список литературы

1. Абрамова, И.В. Формирование информационно-коммуникационной компетентности бакалавров с профильной подготовкой «начальное образование» (в условиях научно-исследовательской работы) [Текст]: монография / ГОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт». – / Соликамск, 2010. – 152 с.

УДК 37.0

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Вардапетян Варужан Врежович,
кандидат педагогических наук, доцент,
Армянский государственный педагогический университет им. Х.Абовяна,
г. Ереван, Армения.
E-mail: vvardapetyan@mail.ru

Аннотация

Во время уроков математики обращается внимание только на передачу предметных знаний, что приводит к следующему: ученики относятся к этому как к старой вещи, которая не соответствует их биологическим требованиям. А если во время обучения присутствует мотивация, то процесс обучения для них становится интересным и продуктивным.

Ключевые слова: мотивация; интерес; содержание обучения; формирование; образовательная деятельность.

THE FORMULATION OF MOTIVATION OF PUPILS EDUCATIONAL ACTIVITY AT THE TEACHING PROCESS OF MATHS

Vardapetyan Varuzhan,
candidate of pedagogical sciences, associate professor
Armenian State Pedagogical University,
Erevan, Armenia.
E-mail: vvardapetyan@mail.ru

Abstract

During the lessons of mathematics it's impossible to be based only on the transfer of knowledge, as it's an oldest method, which doesn't correspond to their demands.But if during the teaching process of maths, motivation exists, the lesson becomes interesting and productive for the schoolchildren.

Keywords*:* motivation; interest; content of teaching; formulation; educational activity.

Личность – звено между мотивацией и ее реализацией.
З.Фрейд

Формирование мотивации образования в средней школе можно рассматривать как одну из центральных проблем современной школы.

В настоящее время одна из основных проблем заключается в том, чтобы сформировать мотивацию образовательной деятельности у учеников, которая заставит их систематически выполнять учебные работы. В последние годы в нашей республике у школьников заметна тенденция к снижению интереса к предмету математики. По нашему мнению, это связано с тем, что в школе во время обучения математике, не уделяют достаточного внимания формированию мотивации.

Опыт показывает, что если в процессе обучения математике существует мотивация, то ученики проявляют больший интерес к предмету и процесс обучения проводится с высшей личностной активностью. Но в этом случае содержание представленной темы на каждом уроке должно быть глубоко мотивировано, но не с помощью создания мгновенного интереса, а главным образом с помощью того, что содержание должно быть направлено к явлениям окружающей среды, к решению проблем научно-теоретических признаков объектов и к освоению этих методов познавания.

Главный мотив работы – это желание. Когда нет желания работать, рано или поздно процесс прерывается. А как возбудить это желание? Что может заставить современного ученика делать очень сложную и не всегда интересную работу? В советской педагогике, работа которой основывалась на коллективно-административной системе, речь шла о честной работе для страны, общества, о необходимости стать образованным человеком. Но времена меняются, также и мотивы. Что сегодня заставляет учащихся получать образование? Социологические опросы показали, что доминируют личные мотивы. С помощью образования они хотят решить свои личные проблемы, получить высокооплачиваемую работу, вести хорошую жизнь. Без сомнения, источник мотивации современного ученика сначала надо искать в личных интересах.

Проблема, которая существует у подростков и у родителей, – это мотивация обучения. Если ребенок идет в первый класс с любовью, желает получать новые впечатления и решать задачи, то в подростковом возрасте учителя наиболее часто сталкиваются с негативным отношением к школе, к урокам, с депрессией и агрессией со стороны учеников. Мотивация формируется во время обучения различным предметам, в том числе и математике. Исследователи показывают, что с возрастом у школьников параллельно с “чистыми знаниями” наиболее ясно и осознанно возникают требования к “знаниям жизни”. Поэтому мотивация должна быть на каждом уроке, включая открытие новой темы в окружающем мире ученика. По психологу Божовичу, все мотивы обучения делятся на две группы. Одни непосредственно зависят от содержания учебной деятельности и от познавательного процесса (познавательные), а другие от взаимоотношений и окружающей среды (социальные) [5, с. 33]. В формировании мотивации обучения главную роль играют:

1) содержание учебного материала. Знакомство с содержанием учебного материала состоит из трех основных этапов: мотивационного, познавательного, рефлексивно-оценивающего.

На мотивационном этапе ученики должны осознать, почему необходимо изучать именно этот раздел программы, что именно они должны выучить и освоить, какова основная учебная проблема предстоящей работы. На этом этапе можно создать такие ситуации, которые ознакомят учеников с изучаемой темой. Например, прежде чем изучать тему “Квадратное уравнение”, учитель предлагает ученикам выполнить тестовое задание, таким образом показывая необходимость изучения;

2) доклад учителя о теоретической и практической важности темы. Например, предположим, что нужно найти формулу поверхности площади сегмента. Учитель начинает рассказ о первом космонавте Советского Союза Ю. Гагарине. Ученики в недоумении. Какая может быть связь между героизмом Гагарина и геометрией? В особенности с этой темой. Здесь можно задать школьникам следующий вопрос: "Какую часть земной поверхности видел Ю. Гагарин?" Вопрос очень заинтересует учеников, но после самостоятельных размышлений они осознают, что их математические знания недостаточны. После этого школьники начинают работать над формулой, возвращаясь к задаче;

3) рассказ учителя о том, как задача была решена научным путем. В познавательном процессе ученики осваивают тему программы и учебные действия, которые составляют его содержание. Во время мотивации учебной деятельности роль этого этапа зависит от того, насколько содержание всего материала ясно ученикам и может быть использован ими для решения задачи.

На рефлексивно-оценивающем этапе учащиеся могут оценивать свою собственную деятельность, сопоставляя результаты деятельности с общими и частными учебными задачами. Можно сказать, что из всех учебников математики для средней школы только в учебниках Г. Микаеляна были подчеркнуты этапы формирования мотивации образовательной деятельности учеников. После каждого урока в этих учебниках предлагаются задачи "Интересные" и “Прикладные”, а также вопросы “Поняли ли вы урок?”, с помощью которых ученики могут оценивать результат собственной деятельности. Есть “Исторические сведения” о жизни, находках и открытиях известных математиков, которые вызывают интерес и активность среди учеников и, следовательно, способствуют формированию мотивации во время учебного процесса [3].

Для создания позитивной и стабильной мотивации учебного процесса важно так организовать работу, чтобы ученики получили эмоциональное удовольствие от её выполнения. В результате у учащихся возникают такие же ощущения и эмоции, и это в будущем создает креативные и познавательные требования к индивидуальной работе. Для создания мотивации очень важно, чтобы каждый ученик почувствовал себя субъектом учебно-воспитательного процесса. Личная роль здесь также очень важна. В плане организаторской работы каждый ученик имеет определенную роль. Это тоже способствует мотивации процесса [2, с. 28].

Для позитивной организации учебного процесса очень важно оценивать работу ученика, проводить качественный анализ этой работы, подчеркивать все позитивные качества и прогресс в освоении учебного материала, а также обнаруживать причины присутствующих недостатков. Такой анализ поможет учащимся адекватно оценивать свою работу. Оценка должна играть второстепенную роль в деятельности учителя. Не надо вообще ставить плохие отметки на начальном этапе процесса. Вместо этого надо просто отметить присутствующие недостатки и дать указания для дальнейшей работы.

Успех традиционного учебного процесса связан с познавательной мотивацией и интересами учеников. И только познавательный интерес, который есть у учащихся, без всяких социальных мотивов может привести к возникновению ответственности в учебе. Для успешного учебного процесса необходимы и социальные, и познавательные мотивы. В этом случае правильно выстроенные внешние стимулы будут способствовать созданию внутренней мотивации.

Социальная мотивация в учебном процессе очень важна, и её недооценка может стать причиной снижения продуктивности преподавания математики. Например, в подростковом возрасте ведущий фактор развития – это общение с ровесниками, у подростков сильно выражена необходимость постоянного общения с одноклассниками. Поэтому нужно, организуя урок математики, дать им возможность реализовать себя в общении со сверстниками посредством групповой или парной работы, соревнований, обсуждений или игровых методов. Например, в учебнике геометрии для старшей школы автор акцентирует внимание на проблемах прикладного значения и в конце каждой темы предусматривает групповые вопросы, обсуждение которых может удовлетворить эти требования. В учебнике отражаются гуманитарные и практические вопросы, способствующие всестороннему развитию школьников и формированию их ценностной системы. Для более любознательных, в самом конце учебника приводятся дополнительные вопросы и задачипод заглавием “Обосновывайте ваши знания” [1].

Исследования показали, что у учеников социальная мотивация занимает важное место. Школа не всегда способствует сохранению баланса между познавательными и социальными мотивами, и многие учителя, как и в прошлом, думают, что ученик должен интересоваться только учебным предметом и исполнять свой школьный долг. К сожалению, многие предметы в школе ничем не связаны с жизнью ребенка. Часто дети выясняют, что любые знания, полученные самостоятельно, неактуальны для школы. И так же, как школа не связывает преподаваемые предметы с жизнью учеников, дети не связывают собственный опыт со школой. Опыт и знания, которые учащиеся получают вне учебного процесса, противопоставляются тем, что они получают в школе.

В школьных учебниках и пособиях нашей республики мотивационные задачи занимают малое место. Поэтому учитель сам должен обработать соответствующий материал и представить ученикам. Например, при изучении понятия "разрез" ученику можно предложить ответить на вопрос "Для чего нужны перекрестки в столице и светофоры на дорогах?". Например, во время изучения темы "Пропорциональность" ученику можно задать сочинение "Что может случиться в окружающем мире, если все станет пропорциональным?" "Пропорциональность в природе, искусстве и архитектуре" и таким образом создать широкое представление о пропорциональности.

Таким образом, если во время обучения математике нет мотивации, то через некоторое время этот процесс потеряет свою продуктивность. Очень важно для преподавателя выбрать сильное влияние мотивационной системы. Но если мотивация очень сильная, то растет уровень не только активности, но и напряжения. В результате деятельность становится активной, а эффективность работы уменьшается (связь мотивов с полученными результатами была исследована американскими психологами Ернски и Додсон). Постоянное и долгое укрепление материала (оценки, замечание, наказание и т. д.) воспринимается как внешний контроль и дает ученику возможность снять с себя ответственность, что действует отрицательно на внутреннюю мотивацию. Это значит, что с повышением мотивации растет и результат, но только в определенных рамках. Дальнейший рост мотивации больше не действует на продуктивность деятельности, а потом происходит спад.

Список литературы

1. Акопян, С.Э. Геометрия 10,11,12 (на армянском языке) [Текст]: учебник для старшей школы общих и гуманитарных классов / С.Э. Акопян. – Ереван: Тигран Метц, 2009.

2. Маркова, А.К. Орлов Формирование мотивации учения [Текст] / А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов, М. Просвещение, 1990. – 192 с.

3. Микаелян, Г.С. Алгебра 7,8,9, (на армянском языке) [Текст] / Г.С. Микаелян. – Ереван, Эдит Принт, 2007.

4. Скороходова, Н.Ю. Психология ведения урока [Текст] / Н.Ю. Скороходова, СПб: Речь, 2002. – 148 с.

5. Стефанова, Н.Л. Методика и технология обучения математике [Текст] / Н.Л. и др. – М.: Дрофа, 2008. – 415 с.

6. Филонова, Л.Н. Формирование готовности студентов вуза к профессиональному самоопределению в процессе графической деятельности [Текст]: дис. … канд. пед. наук: 13.00.08 / Л.Н. Филонова. – Курган, 2008. – 174 с.

УДК 372.851

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ РЕЧИ У УЧАЩИХСЯ 5 КЛАССА С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЭССЕ

Дмитриченко Дарья Владимировна,
студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Соликамск, Россия.
E-mail: dmitrichenko94@mail.ru

Аннотация

В данной статье рассмотрены интегрированные эссе, направленные на формирование математической речи учащихся 5 класса. Автор дает описание каждому виду эссе, определяет его влияние на формирование математической речи и приводит в качестве примера интегрированное эссе. Рассмотрен такой вид работы, как интегрированное эссе с элементами защиты в 5 классе.

Ключевые слова: математическая речь; эссе; интегрированное эссе; защита проектов; поток вопросов.

FORMATION OF MATHEMATICAL SPEECH OF STUDENTS GRADE 5 THROUGH INTEGRATED ESSAY

Dmitrichenko Daria,
student, of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal government's budget educational institution of higher professional education «Perm State National Research University», Solikamsk, Russia.
E-mail: dmitrichenko94@mail.ru

Abstract

This article describes the integrated essay aimed at creating mathematical speech of pupils of 5th grade. The author gives a description of each type of essay and its influence on the formation of mathematical language and cites as an example the integrated essay. Consider this type of work as an integrated essay with protective elements in the 5th grade.

Keywords: mathematical speech; essay; essays integrated protection projects stream of questions.

Формирование математической речи учащихся и овладение ими математическим языком обеспечивают сознательность учения, ускоряют становление математического мышления как общности логических операций, способности к дедуктивным рассуждениям, мышлению свернутыми конструкциями, разумному оперированию знаковыми системами математического языка, к пространственным представлениям, запоминанию и воображению. Максимально раскрывая вероятности человеческого мышления, математика и ее язык являются его высшим достижением. Это то немногое из большого списка причин, в силу которых математический язык и речь обязаны стать неотделимой частью всеобщей культуры и непременным элементом в воспитании и обучении ребенка.

Математическая речь – это совокупность средств, с помощью которых можно воспроизвести математический язык. Под культурой математической речи понимают ее признаки и свойства, система которых говорит о её коммуникативном совершенстве, совокупность навыков и знаний ребенка, обеспечивающих целесообразное и незатрудненное применение математического языка на уроках, позволяет раскрыть содержание и смысл математических понятий (отрезок, луч, прямая, число, десяток и др.) [4].

В наше время существует немало способов и видов работы, направленных на формирование математической речи. Рассмотрим с этой позиции подготовку интегрированного эссе с элементами защиты. *Эссе* – наиболее интересный вид сочинений на уроках математики. При этом данный вид работы можно связывать с другими предметами, например с историей. Тогда это сочинение будет называться интегрированным эссе. *Интегрированное эссе* – это прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения учащегося по двум или трем предметам.

Из формальных правил написания эссе можно назвать только одно – наличие заголовка. Структура эссе – вступление, тезисы, аргументы, заключение. Связи между названными элементами могут быть произвольными. Аргументация может предшествовать формулировке проблемы. Формулировка проблемы может совпадать с окончательным выводом.

Требования к написанию интегрированного эссе: небольшой объем, свободная композиция, непринужденность повествования, внутреннее смысловое единство, ориентация на разговорную речь.

Интегрированное эссе можно написать в виде сказки. Данный жанр не только кладезь народной мудрости, но и средство для развития учащихся: их творческих способностей, речи, воображения, фантазии, критического мышления, интереса к математике. Написание математических сказок требует глубокого анализа смысла математических понятий. Ведь по ходу сказки героев (геометрические фигуры, числа, цифры и др.) нужно описать, т.е. назвать их существенные свойства, подумать, как они могут в дальнейшем трансформироваться. Например, треугольник может изменить форму, название, пройти приключения, связанные с процессом нахождения значений его величин (площади, периметра и т.п.). С числами могут производиться какие-то сказочные арифметические действия, изменение «внешнего вида» (цифрового обозначения). Более того, данный вид работы формирует такие виды учебно-универсальных действий, как личностные, коммуникативные, регулятивные и знаково-символические.

Для того чтобы подготовка интегрированного эссе влияла на формирование не только письменной, но и устной речи, необходимо проводить защиту по написанным работам. *Защита эссе* – это такой способ работы, при котором учащийся непосредственным образом включен в активный познавательный процесс; он самостоятельно формулирует учебную проблему, осуществляет сбор необходимой информации, планирует варианты решения проблемы, делает выводы, анализирует свою деятельность, формируя «по кирпичикам» новое знание и приобретая новый учебный и жизненный опыт.

Внеклассное мероприятие по подготовке и защите интегрированного эссе можно провести следующим образом: организационный этап, самостоятельная подготовка работы и ее защита. Организационный этап предполагает ознакомление учащихся с понятием интегрированного эссе, его структурой, требованиями. Ученики записывают в тетрадь определение интегрированного эссе и списывают с интерактивной доски требования. Более того, учитель показывает детям пример написания эссе. Творческое задание ребята выполняют дома самостоятельно. Учитель предлагает темы интегрированного эссе. На его подготовку ученикам дается 7 дней, в течение этого времени для учащихся проводится консультация по подготовке эссе. Учитель информирует их о том, что после написания работы ребятам предстоит защитить её. На защиту выделяется не более 5 минут. С этой целью дети разрабатывают презентацию, связанную с темой эссе. Оценивать работу учащихся 5 класса будет жюри, состоящее из учителя математики, учителя истории, учителя русского языка и литературы, а также учитываются мнения однокласников. После того как ученик защитил свою работу, остальные ребята задают ему вопросы, касающиеся темы интегрированного эссе. Наиболее удачные работы учащихся 5 класса награждаются отметкой «отлично» и публикуются на доске почета лучших работ в школе.

Таким образом, взаимосвязь подготовка интегрированного эссе с элементами защиты проектов эффективно оказывает влияние на формирование математической речи учащихся 5 класса. Данный вид работы можно проводить в качестве внеклассного мероприятия, например в конце четверти или в конце учебного года.

Список литературы

1. Дереклеева, Н.И. Развитие коммуникативной культуры учащихся на уроке и во внеклассной работе: Игровые упражнения [Текст] / Н.И. Дереклеева. – М., 2005.

2. Иванова, Т.А. Дидактические условия развития математической речи школьников [Текст] / Т.А. Иванова, А.С. Горчаков // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – № 4. – Том II (Психолого-педагогические науки). – С. 55 – 59.

3. Терентьева, Е.Ю. Математическая терминология как средство развития математической речи школьников [Текст] / Е.Ю. Терентьева // Педагогика и современность. – 2012. – №2. – С.97 – 102.

4. Шармин, Д.В. Формирование культуры математической речи учащихся в процессе обучения алгебре и началам анализа [Электронный ресурс] / Д.В. Шармин. – Режим доступа: http://www.dissercat.com/content/formirovanie-kultury-matematicheskoi-rechi-uchashchikhsya-v-protsesse-obucheniya-algebre-i-n

5. Шестакова, Л.Г. Организация научного педагогического исследования [Текст] / Л.Г. Шестакова, составление; ГОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт». – 2-е изд., стер. – Соликамск: РИО ГОУ ВПО «СГПИ», 2008.

УДК 37.378

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УРОКА МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Журавлева Марина Валерьевна,
учитель математики Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 24»,
г. Березники, Россия.
E-mail: zhuravleva_mv@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются особенности проектирования современного урока математики с использованием технологической карты, выделяются ее отличительные черты и структурные элементы, определяется ее роль в проектировании и организации урока.

Ключевые слова: деятельностный подход; проектирование урока; технологическая карта; формирование универсальных учебных действий.

DESIGN FEATURES OF MATHEMATICS LESSON BASED ON THE TECHNOLOGICAL MAP

Zhuravlyova Marina,
Math teacher Municipal autonomous educational institution secondary school № 24,
Berezniki, Russia.
E-mail: zhuravleva_mv@mail.ru

Abstract

The article discusses the features of the design of a modern mathematics lesson using technological maps, highlights the distinctive features and structural elements and it determines its role in the designing and organization of the lesson.

Keywords: activity approach; the design of the lesson; a technological map; the formation of universal activities.

В ходе подготовки к введению федерального государственного образовательного стандарта основного образования каждому учителю предстоит осознать важность и необходимость достижения обучающимися планируемых образовательных результатов [4, с.4; 3, с. 12]. Эта необходимость определяет необходимость выбора формы планирования урока, обеспечивающей возможность достижения планируемых результатов, сформулированных не в виде перечня знаний, умений и навыков, а в виде формируемых способов деятельности. В контексте программно-методического сопровождения введения ФГОС ООО перед учителем встает проблема проектирования урока деятельностной направленности, способствующего формированию универсальных учебных действий.

Технологическая карта в дидактическом контексте представляет проект учебного процесса, в котором представлено описание от цели до результата с использованием инновационной технологии работы с информацией [2, с.12].

Технологической карте присущи следующие отличительные черты: интерактивность, структурированность, алгоритмичность при работе с информацией, технологичность и обобщённость.

Роль технологической карты на современном уроке очевидна. Она создает условия для проектирования подачи учебной информации и формирования личностных, метапредметных и предметных умений школьников, соответствующих требованиям ФГОС к результатам образования. Она с полным правом может заменить ставший традиционным конспект урока, помочь в его самоанализе.

Технологическая карта позволяет структурировать урок по выбранным учителем параметрам: этапы урока, его цели, содержание учебного материала, методы и приемы организации учебной деятельности, деятельность учителя и деятельность обучающихся. Форма записи урока в виде технологической карты дает учителю возможность максимально детализировать его еще на стадии подготовки, оценить рациональность и эффективность выбранных содержания, методов, средств и видов учебной деятельности на каждом этапе урока.

Исходя из требований системно-деятельностного подхода к современному уроку, была взята за основу технологическая карта-конструктор, разработанная И.М. Логвиновой, Г.Л. Копотевой [1, с.14]. Был определен перечень основных вертикальных столбцов карты: ход урока с фиксированием этапов урока, деятельность учителя, деятельность учащихся, формируемые универсальные учебные действия. Количество горизонтальных столбцов в таблице зависит от типа урока, который диктует необходимые для его реализации этапы.

Одной из основных проблем при проектировании урока на основе технологической карты стала необходимость сломать педагогический стереотип, сложившийся при подготовке конспектов уроков – планирование в первую очередь и преимущественно своей деятельности, а только потом деятельности учащихся. Поэтому в таблице (матрице) карты урока было применено визуальное доминирование графы «деятельность учащихся», чтобы потом обеспечить содержательное:

Этапы урока	**Деятельность учителя**	**Деятельность учащихся**	**Формируемые УУД**
Организационный			
Мотивация			
Актуализация опорных знаний			
Учебно-познавательная деятельность по изучению нового материала			
Рефлексия			
Домашнее задание			

Такое визуально закрепленное соотношение объёмов предполагаемой деятельности педагога и учащихся на уроке позволяет учителю, задумавшись о важности этой диспропорции, постепенно перейти на новую педагогическую позицию – учитель-наставник – и зафиксировать ее в своей деятельности.

Предметные планируемые результаты в карте урока фиксируются в графе «Ход урока/ Этап урока» в виде учебно-познавательной или учебно-практической задачи, предъявляемой учащимся для решения. С целью осуществления деятельностного подхода и формирования УУД было пересмотрено содержание графы «цель урока», где были сформулированы цели учителя и предметная цель для учащихся.

Важным преимуществом технологической карты является её универсальность, поскольку она может использоваться:

– для проектирования уроков математики на разных этапах обучения;

– педагогами любого предмета, любой квалификации и любого опыта работы;

– в период подготовки к введению ФГОС;

– как постоянная форма проектирования урока;

– как основа для разработки форм анализа урока математики, реализующего требования ФГОС.

Использование при подготовке к уроку технологической карты позволяет зафиксировать в проекте урока и проанализировать по результатам проведения урока [1, с.18]:

– изменения уровня мотивации учащихся в процессе овладения учебным материалом (в связи с интересом школьников к новым формам учебной деятельности; коммуникации с педагогом и сверстниками);

– качественное изменение формы индивидуальной и групповой работы учащихся на уроках математики (вследствие возможности осуществления поэтапного контроля за формированием планируемых результатов обучения);

– изменение роли учителя и статуса его деятельности (учитель перестает быть транслятором знаний, а становится наставником, помогающим учащимся самостоятельно получать новые знания и формировать предметные и универсальные учебные действия).

Технологическая карта урока может дополняться сопровождающими материалами: справочной информацией, инструкциями, алгоритмами и опорными схемами, задачами для индивидуальной или групповой работы, тестовыми заданиями различных типов, вопросами для самоконтроля учащихся в соответствии с уровнями усвоения ими знаний, критериями оценивания.

Достоинства технологической карты урока как современного вида методической продукции [1, с.13] состоят в том, что она даёт возможность конкретно определить и спроектировать:

– формируемые у обучающихся универсальные учебные действия в соответствии с видами осуществляемой на уроке деятельности;

– формируемые у обучающихся универсальные учебные действия в соответствии с предлагаемыми учебно-познавательными или учебно-практическими задачами;

– уровень сложности учебно-познавательных или учебно-практических задач – и на основе этого дифференцировать процесс обучения.

Список литературы

1. Логвинова, И.М. Конструирование технологической карты урока в соответствии с требованиями ФГОС [Текст] / И.М. Логвинова, Г.Л Копотева, // Управление начальной школой. – 2011. – № 12. – С.12 – 18.

2. Мороз, Н.Я. Конструирование технологической карты урока [Текст]: научно-методическое пособие / Н.Я. Мороз. – Витебск: УО «ВОГИПК и ПРР и СО», 2006. – 28 с.

3. Планируемые результаты основного общего образования [Текст] / под ред. Г.С.Ковалевой, О.Б.Логиновой. – М.: Просвещение, 2011. – 120 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/938.

УДК 372.853

КРИТЕРИИ ГОТОВНОСТИ УЧАЩИХСЯ К ВЫБОРУ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Зенцова Инна Михайловна,
старший преподаватель кафедры математики и физики
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: imzencova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются критерии готовности учащихся к выбору профиля обучения. Определены характеристики низкого, среднего, высокого уровней готовности. Анализируется состояние готовности учащихся к выбору физико-математического профиля обучения в г. Соликамске Пермского края.

Ключевые слова: профиль обучения; профильная ориентация; предпрофильная подготовка; курсы по выбору; готовность; выбор профиля обучения.

READINESS CRITERIA STUDENTS TO CHOOSE PHYSICS-MATHEMATICS EDUCATION

Zentsova Inna,
senior lecturer, department of mathematics and physics
of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal government's budget educational institution of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: imzencova@mail.ru

Abstract

The article examines the criteria for students to choose readiness training profile. The characteristics of low, medium, high levels of readiness. Examines the state of readiness of students to choose physics-mathematics education in Solikamsk, Perm region.

Keywords profile of learning; profile orientation; preprofile training; elective courses; readiness; choice of profile of learning.

Модернизация российского образования и переход на новые образовательные стандарты нацелены на воспитание выпускника школы, ориентирующегося в мире профессий, понимающего значение профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы. Для реализации этого направления Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования учащемуся предоставляется возможность обучения по различным профилям. Выбор профиля обучения является ключевым этапом предпрофильной подготовки.

Для определения уровня готовности учащихся к выбору профиля обучения исследователи выделяют следующие критерии:

1) мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностно-практический, рефлексивный (О.В. Игумнова [3]);

2) мотивационно-потребностный, когнитивный, деятельностно-практический (Е. В. Ефимова [2]);

3) мотивационно-потребностный, когнитивный, деятельностно-практический, рефлексивный (С.Ю. Горбатюк [1]);

4) мотивационный, пропедевтико-профессиональный, когнитивно-деятельностный (Ю.Н. Пудовкина [4]).

В качестве критериев готовности к выбору профиля обучения были рассмотрены: наличие предпочитаемой области знания, наличие мотивации к продолжению обучения в данной области знания, знание о возможностях и требованиях избираемого профиля обучения, готовность к исполнению основных действий, связанных с профилем, контроль (самоконтроль) и оценка (самооценка) выбора профиля обучения. Для каждого критерия были определены соответствующие показатели.

Вследствие этого оказалось возможным дифференцировать школьников по уровню их готовности. В итоге выявлено и диагностировано три уровня готовности школьников: низкий, средний, высокий.

Низкий уровень: учащиеся с неустойчивой ориентацией на физико-математический профиль, которые совершают неосознанный выбор профиля обучения на основе представлений о своих интересах и склонностях.

Средний уровень: учащиеся с устойчивой ориентацией на физико-математический профиль, обучение которых будет сопряжено с высоким уровнем моральных затрат (достаточно высокий уровень мотивации, но недостаточно высокий уровень развития знаний, умений и навыков и способов умственной деятельности).

Высокий уровень: учащиеся совершают полностью осознанный выбор профиля обучения в соответствии с определенными представлениями личности о своём будущем, они имеют устойчивую ориентацию на физико-математический профиль, им свойственна высокая степень сформированности всех компонентов готовности к выбору профиля.

Каждый показатель является равнозначным элементом в области формирования готовности к выбору профиля обучения. Определим баллы, характеризующие низкий, средний и высокий уровни готовности к выбору физико-математического профиля обучения (см. табл.1).

Проанализируем поэлементно состояние готовности к выбору физико-математического профиля обучения в школах г. Соликамска Пермского края.

1. Большинство учащихся определяют наиболее предпочитаемую область знания (на низком уровне находится только 7,89% школьников).

2. Среди изученных мотивов к продолжению обучения в данной области знания на высоком уровне находятся познавательные и широкие социальные мотивы.

3. Учащиеся достаточно плохо ориентируются в связях между профилем обучения и профессией (на низком уровне 69,44% школьников). Они имеют представления об уровне востребованности профессий (преобладает средний уровень проявления показателя).

4. Школьники понимают, что имеющихся у них знаний недостаточно для обучения на физико-математическом профиле. Это подтверждают низкие результаты освоения методологии познания, недостаточно высокая сформированность умений ставить цель, планировать свои действия.

5. Данные самооценки школьников практически совпадают с оценками экспертов (низкий уровень – 15,63%, средний уровень – 46,88%, высокий уровень – 37,49%).

Таблица 1

Оценка сформированности готовности к выбору профиля обучения

Критерии готовности к выбору профиля обучения	Минимальный балл	Максимальный балл	Шаг	Уровни сформированности
1. Наличие предпочитаемой области знания	1	3	1	1 – низкий 2 – средний 3 – высокий
2. Наличие мотивации к продолжению обучения в данной области знания	4	12	3	4 – 6 – низкий 7 – 9 – средний 10 – 12 – высокий
3. Знание о возможностях и требованиях избираемого профиля обучения (включает 3.1, 3.2, 3.3)	5	15	4	5 – 8 – низкий 9 – 12 – средний 13 – 15 – высокий
3.1. Знание о возможностях, предоставляемых данным профилем относительно выбора будущей профессии	3	9	2	3 – 5 – низкий 6 – 7 – средний 8 – 9 – высокий
3.2. Ориентировка в профилях обучения	1	3	1	1 – низкий 2 – средний 3 – высокий
3.3. Ориентировка в требованиях, предъявляемых к личностным качествам учащегося, выбирающего данный профиль обучения (когнитивные, психофизиологические и др.)	1	3	1	1 – низкий 2 – средний 3 – высокий
4. Готовность к исполнению основных действий, связанных с профилем	6	18	4	6 – 9 – низкий 10 –13 – средний 14 –18 – высокий
5. Контроль (самоконтроль) и оценка (самооценка) выбора профиля обучения	3	9	2	3-5 – низкий 6-7 – средний 8-9 – высокий
Общий результат	19	57	12	19 – 31 – низкий 32 – 44 – средний 45 – 57 – высокий

Полученные результаты по распределению уровней готовности к выбору физико-математического профиля обучения в школах г. Соликамска Пермского края показаны на рис.1.

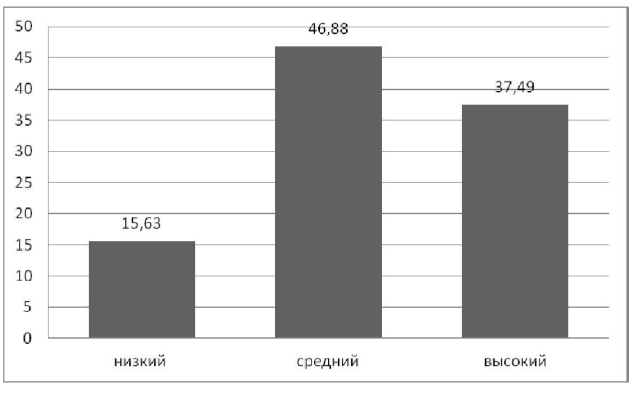


Рис.1. Уровни готовности к выбору физико-математического профиля обучения в школах г. Соликамска Пермского края.

Таким образом, выделенные критерии позволят более эффективно осуществлять формирование готовности учащихся к выбору физико-математического профиля обучения.

Список литературы

1. Горбатюк, С.Ю. Формирование ориентационных компетенций учащихся основной школы в процессе предпрофильной подготовки (на примере элективного курса по физике) [Текст]: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01 / С.Ю. Горбатюк. – Якутск, 2008. – 177 с.

2. Ефимова, Е.В. Педагогическая поддержка выбора профиля обучения выпускников основной школы [Текст]: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01 / Е.В. Ефимова. – М., 2011. – 225 с.

3. Игумнова, О.В. Формирование готовности учащихся основной школы к выбору профиля обучения (на примере гуманитарного направления) [Текст] : дис. … канд. пед. наук: 13.00.01/ О.В. Игумнова. – Новокузнецк, 2006. – 237 с.

4. Пудовкина, Ю.Н. Предпрофильная подготовка школьников на основе рационального сочетания базовых и элективных курсов: на примере курса математики [Текст]: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01 / Ю.Н. Пудовкина. – Нижний Новгород, 2012. – 213 с.

УДК 37.373.5

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОСОБЕННОСТИ ЕГЭ В РОССИИ И ЦТ В БЕЛАРУСИ

Ловенецкая Елена Ивановна,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики
Белорусского государственного технологического университета,
г. Минск, Беларусь.
E-mail: ei_blinova@mail.ru

Шинкевич Елена Алексеевна,
кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусского государственного экономического университета,
г. Минск, Беларусь.
E-mail: Elena_S111@mail.ru

Аннотация

В статье осуществляется сравнительный анализ систем абитуриентского тестирования в России и Беларуси. Особое внимание уделяется отличительным особенностям ЕГЭ и ЦТ по математике, выполняется сравнение содержания заданий и методики оценивания. Отмечается необходимость реформирования математического образования в России и Беларуси.

Ключевые слова: абитуриентское тестирование; государственная аттестация выпускников школ; развитие математического образования.

MODERN TENDENCIES IN DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL EDUCATION: PECULIARITIES OF UNIFIED STATE EXAM IN RUSSIA AND CENTRALISED TESTING IN BELARUS

Lovenetskaya Elena,
candidate of Physical and Mathematical sciences, associate professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus.
E-mail: ei_blinova@mail.ru

Shinkevich Elena,
candidate of Physical and Mathematical sciences, associate professor
Belarusian State Economic University,
Minsk, Belarus.
E-mail: Elena_S111@mail.ru

Abstract

The comparative analysis of entrance testing systems in Russia and Belarus is carried out in the article. Particular attention is paid to the distinctive features of mathematical tests. The comparison of tasks content and evaluation methodology is made. The necessity to reform the mathematical education in Russia and Belarus is emphasized.

Keywords: entrance testing; state certification of school leavers; development of mathematical education.

Тестирование – хорошо или плохо? Быть или не быть? Пожалуй, именно так ставится вопрос с самого начала возникновения данной формы контроля знаний. Как и когда возникли тесты в учебной практике? Зачем они нужны нам сейчас?

К концу XIX – началу XX века в Европе сложились две основные традиции в контроле знаний: немецкая и английская. В немецкой системе основной упор делался на устные формы экзамена в присутствии комиссии, состоявшей, по меньшей мере, из двух человек. На экзамене давались один – два сравнительно объёмных вопроса, ответ на которые должен был свидетельствовать об уровне знаний всего курса. Другая традиция, английская, – это письменная форма контроля, во время которого испытуемым давалось десять – двенадцать коротких заданий из разных тем. Таким образом, существующие на сегодняшний день в вузах и школах формы итоговой аттестации в виде устного и письменного экзаменов были заимствованы из немецкого и английского вариантов проверки знаний, после чего была сделана попытка отобрать наиболее приемлемые для каждого конкретного случая формы.

Первые педагогические тесты появились в начале XX века и быстро завоевали популярность среди преподавателей вузов и школ в Англии и США, а позже в России и СССР. Однако недовольство тех, кто видел несовершенство тестового метода или пострадал в результате его неправильного использования, привели к запрету тестов в СССР в середине 1930-х годов. Возрождение интереса к использованию педагогических тестов в Советском Союзе относится лишь к концу 1970-х годов.

С интенсивным развитием информационных технологий в конце XX – начале XXI века на постсоветском пространстве возникли и укоренились новые централизованные процедуры тестирования выпускников школ и абитуриентов, имеющие свои особенности в каждом государстве.

Введение новых форм организации выпускных и вступительных испытаний в Беларуси и России до сих пор вызывает много критики и споров. Целью введения централизованного тестирования (ЦТ) в Беларуси и единого государственного экзамена (ЕГЭ) в России изначально было создание единых равных условий для всех абитуриентов при поступлении в высшие учебные заведения, сравнение их по уровню подготовленности, независимое оценивание уровня освоения программ среднего образования. Для преподавателей вузов рассмотрение технологии централизованного тестирования представляет интерес по разным причинам – и в плане влияния на качество подготовки абитуриентов, и с точки зрения возможности и эффективности применения тестовых технологий в учебном процессе высшей школы.

Согласно официальной формулировке, централизованное тестирование, проводимое в Республике Беларусь, – форма вступительных испытаний, организованная на основе педагогических тестов, стандартизированных процедур проведения тестового контроля, обработки, анализа и представления результатов, используемая для проведения конкурса при поступлении в учреждения высшего, среднего специального и профессионально-технического образования.

ЕГЭ – Единый государственный экзамен – централизованно проводимый в Российской Федерации экзамен в средних учебных заведениях – школах, лицеях и гимназиях, форма проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования. С 2009 года ЕГЭ полностью заменил школьные выпускные экзамены. Результаты ЕГЭ служат средством отбора выпускников при поступлении в вузы.

Основными целями введения ЕГЭ называют обеспечение достоверности результатов и равных условий при поступлении в вузы и сдаче выпускных экзаменов в школе, снижение нагрузки выпускников-абитуриентов, улучшение качества образования в России за счет более объективного контроля и более высокой мотивации на успешное его прохождение [3].

Внешне системы ЕГЭ в России и ЦТ в Беларуси несколько схожи. В обеих странах в основу положена предметная организация. При этом и в России, и в Беларуси обязательными являются только экзамены по русскому (или белорусскому) языку и математике, остальные предметы выпускник (абитуриент) сдает по собственному выбору. В большой мере сходство двух систем определяется близкими по содержанию и методикам учебными планами и программами обучения, доставшимися в наследство от советской системы образования. Следствием этого является то, что по характеру заданий и продолжительности испытаний между ЦТ и ЕГЭ нет существенных различий.

Более того, системы ЦТ в Беларуси и ЕГЭ в России имеют один корень – централизованное добровольное абитуриентское тестирование, которое проводилось в России с 1995 года на коммерческой основе. В дальнейшем идея и технология постепенно трансформировались в каждом из государств по-своему в зависимости от поставленных задач тестирования и особенностей расположения двух стран, так что отличий в системах ЦТ и ЕГЭ, пожалуй, гораздо больше, чем сходств.

Одно из основных отличий двух систем заключается в назначении испытания. ЦТ в Беларуси используется только как форма вступительных испытаний и проводится с целью проранжировать абитуриентов по уровню подготовки по данному предмету. В России контрольно-измерительные материалы ЕГЭ одновременно служат целям итоговой аттестации выпускников школ и выступают как средство отбора абитуриентов вузов. Более локальные задачи, поставленные перед белорусской системой, позволили за несколько лет создать стройную модель абитуриентского тестирования, тогда как система ЕГЭ, хотя и работает уже достаточно эффективно, но находится еще в стадии становления и каждый год подвергается значительным преобразованиям.

Еще одно отличие состоит в том, что ЕГЭ является обязательным для всех выпускников школ, а ЦТ в Беларуси абитуриент сдает по своему выбору, если предполагает поступать в вуз или ссуз, уже имея на руках аттестат. С точки зрения мотивации школьников на учебу российская модель, когда учащийся должен сдать на зачетный балл два обязательных предмета, представляется более предпочтительной. Однако некоторые авторы сходятся во мнении, что наличие аттестата на руках позволяет абитуриенту более активно социализироваться в обществе, выбирая между поступлением и трудоустройством.

Сравнение количества предметов, которые может сдать ученик: на ЦТ всего три, а на ЕГЭ до четырнадцати – позволяет некоторым авторам сделать вывод о большей продуманности системы ЦТ и её большей направленности на ученика. Мы же отметим, что оптимальный вариант где-то посередине. В Беларуси количество сдаваемых тестов минимизировано, поскольку система ЦТ предназначена для обеспечения введенного в республике единого порядка поступления в вузы, согласно которому зачисление зависит от суммарного балла трех тестов ЦТ и среднего балла школьного аттестата, причем абитуриент имеет право участвовать в конкурсе только на одну выбранную им специальность. В России допускается подавать заявление на несколько специальностей одновременно.

Отбор выпускников при поступлении в вузы – не единственное назначение ЕГЭ. Не менее важной является задача независимого оценивания уровня освоения выпускниками программ среднего образования, а также выявления и анализа основных проблем школьного образования для своевременного их решения. Интересен опыт России и в плане отказа от традиционных школьных экзаменов, которые в силу заинтересованности учителей и учеников в хороших результатах, думается, уже себя изжили.

В то же время для эффективной работы и поддержания авторитета единой централизованной системы аттестации необходимо на государственном уровне обеспечивать информационную безопасность и защищенность от всевозможных злоупотреблений. Эта задача объективно очень сложная, но предпринятые в России в 2014 году меры дали значительный положительный эффект и вселяют оптимизм. В целом, глядя со стороны, хочется с удовлетворением отметить положительную динамику эволюции российской системы государственной аттестации выпускников школ и условий поступления в вузы, которая свидетельствует о постоянном поиске баланса между новыми прогрессивными идеями и признанными достижениями советской системы образования.

Остановимся на некоторых отличительных особенностях ЦТ и ЕГЭ по математике. Во многих странах мира испытания по математике входят в число обязательных выпускных и/или абитуриентских экзаменов. В белорусской системе ЦТ по математике стоит на втором месте по массовости после обязательного русского (белорусского) языка. В России ЕГЭ по математике является одним из двух обязательных для всех учащихся. Как отмечается в принятой в конце 2013 г. Концепции развития математического образования в Российской Федерации, «математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса»; «изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин».

Сравнение вариантов ЦТ и ЕГЭ по математике позволяет заметить, что они значительно различаются по структуре заданий, методике оценивания работ и содержанию задач.

Вариант белорусского ЦТ по математике в настоящее время рассчитан на 180 минут и содержит 18 заданий типа «А» (закрытых, с выбором правильного ответа из пяти предложенных) и 12 заданий типа «В» (открытых, с кратким ответом, выражающимся одним целым числом). При компоновке вариантов все задачи классифицированы по пяти уровням сложности, но при оценке результатов испытаний каждое задание приобретает свой вес в зависимости от количества участников тестирования, справившихся с ним. Такой подход значительно затрудняет интерпретацию результатов с точки зрения уровня знаний отдельного учащегося и сопоставление балла ЦТ со школьной оценкой, но достаточно хорошо обеспечивает ранжирование абитуриентов по уровню подготовки, что и является основным назначением ЦТ.

Структура и принцип оценивания российского ЕГЭ по математике (отсутствие заданий типа «А» и высокая доля заданий «С», подразумевающих развернутый ответ с обоснованием решения и определяющих до 60% итоговой оценки) свидетельствуют о настороженной позиции российских специалистов образования по отношению к тестовым формам проверки знаний.

Не являясь безоговорочными поклонниками тестовых методов контроля знаний, сделаем несколько замечаний в защиту тестов в виде заданий типа «А» и «В». Наличие заданий «С», не подлежащих компьютерному оцениванию, значительно увеличивает время проверки и трудозатраты, в какой-то мере уменьшает беспристрастность оценивания, а также серьезно снижает защиту системы ЕГЭ от несанкционированного вмешательства извне. Многие страны, чтобы максимально автоматизировать процесс обработки тестовых материалов, используют на экзаменах только задания с выбором варианта ответов. В [2] приводятся результаты исследования Российского центра тестирования, согласно которым «корреляция между результатами субтестов «А», «В» и «С» настолько высока, что значимость заданий «С» [для повышения надежности и достоверности результатов испытания] ничтожно мала». В то же время думается, что задания типа «С» важны в плане ориентации школьников на рассуждение и грамотное изложение своих мыслей. Многочисленные критические замечания в адрес тестовых технологий о нацеленности на результат и невнимании к способу его получения могут не иметь значения с точки зрения отбора абитуриентов, но очень важны с точки зрения развития творческого потенциала школьников, поскольку государственные централизованные испытания абитуриентов становятся основным ориентиром для подготовки учащихся.

Значение тестовых заданий в форме «А» отмечает в [1] академик РАО В.А. Болотов, автор укоренения тестовых форм в образовательный процесс России: «часть А помогает выяснить, насколько выпускник усвоил материал не одной – двух тем из школьной программы, но всего стандарта, так как позволяет проверить знания по максимальному количеству учебных разделов». В публикации [1] на основании исследований, проведенных сотрудниками ФИПИ, указывается также, что большинству детей гораздо проще выбрать из нескольких вариантов правильный, чем написать свободный ответ в задании «В», а к заданиям типа «С» приступают далеко не все выпускники. В.А. Болотов подчеркивает, что все разговоры о том, что часть «А» – это «угадайка», ни на чем не основаны.

Преобладание в белорусских тестах вопросов типа «А» также вызывает много критических замечаний, поскольку есть возможность угадать правильный ответ или, в заданиях по математике, выбрать его подстановкой в условие, не решая задачу. В связи с этим в ЦТ по математике появилось множество новых форм традиционных задач: «Укажите произведение (сумму) корней уравнения…»; «Количество целых решений неравенства равно…» и т. д. Это же справедливо и для задач типа «В», которые для получения ответа в виде одного целого числа часто имеют формулировки вида «Найдите наименьшее (наибольшее) целое решение неравенства…»; «Запишите наибольшее из решений неравенства» и др. В последние годы в вариантах ЦТ и ЕГЭ появляются также тестовые задания на установление соответствия, ранжирование, определение последовательности действий. Надо отметить, что составителями тестов и в России, и в Беларуси проделана в этом направлении большая работа.

Особого внимания заслуживают усилия российских специалистов по включению в тесты ЕГЭ практико-ориентированных задач, сюжеты которых предполагают применение математических знаний и математической культуры в повседневных ситуациях и расчетах. С одной стороны, на это влияет опыт PISA и других программ международных исследований в области образования, в основу которых положен принцип определения уровня сформированности компетенций, предполагающий применение знаний и умений при решении задач, отличающихся от типовых. С другой, это отражает озабоченность российских специалистов проблемами общественной недооценки значимости математического образования и морального старения стандартных математических курсов.

Анализируя результаты ЕГЭ по математике, исследователи [4] отмечают, что «доверие к школьному математическому образованию упало ниже критического уровня». «Важным фактором, повлиявшим на падение учебной мотивации в последние 30 лет, – пишут авторы [4], – является избыточная уравнительная ответственность, взятая на себя государством за процесс и результаты образовательной деятельности по отношению ко всем учащимся. Результат – падение учебной конкуренции, формирование потребительского отношения к школе и отсутствие ответственности учащихся за результаты своего образования». Все это актуально и для Беларуси. Проблема падения авторитета образования в наших странах на современном этапе настолько глубока, что требует неотложного решения на самом высоком уровне.

Принятие Концепции развития математического образования в Российской Федерации свидетельствует о признании в России задачи внедрения в общественное сознание ценности качественного математического образования одной из важнейших государственных задач. В связи с этим хочется вспомнить, что в США уже в конце XX века ставилась задача, чтобы к 2000 году американский школьник знал математику лучше всех в мире. Американцы выделили среди путей решения этой проблемы повышение привлекательности профессии учителя и улучшение уровня его подготовки, а также смещение акцента в преподавании математических дисциплин с рутинного решения типовых задач по образцу на процесс исследования и логическое рассуждение.

Концепция развития математического образования в Российской Федерации направлена на устранение негативного отношения к математике как к «вещи в себе», абстрактной, непонятной и оторванной от жизни. Ставится задача обеспечения всех членов общества прочными базовыми знаниями и навыками путем индивидуализации обучения и выстраивания для каждого ученика собственной траектории интеллектуального развития на доступном ему уровне. С целью устранения перегруженности образовательных программ общего образования планируется модернизация учебных программ по математике с учетом, с одной стороны, запросов обучающихся и, с другой, потребностей общества в специалистах различного уровня математической подготовки. Отдельно выделяется задача популяризации математических знаний и математического образования, подчеркиваются возможность и необходимость использовать «присущую математике красоту и увлекательность» на всех уровнях подготовки.

Хочется пожелать успеха задуманным преобразованиям, и очень хотелось бы увидеть результаты этих реформ в России, а также и в Беларуси. Образование – сфера фундаментальная и основополагающая по отношению к жизни и благосостоянию общества, малейшие преобразования оказывают определяющее влияние на формирование мировоззрения и системы ценностей всех последующих поколений. Непродуманные и непоследовательные изменения здесь недопустимы, а успех реформ системы образования возможен только при условии осознания государством и обществом ценности реального образования и профессионализма, возникновения в обществе моды на знания. Задачу внедрения в общественное сознание ценности качественного образования следует рассматривать сейчас как одну из важнейших государственных задач.

Список литературы

1. Болотов, В.А. Минусы вижу, плюсов не наблюдаю [Текст] / В.А. Болотов // Учительская газета. – 2014. – №34 (26 августа).

2. Феськов, Н.С. ЦТ и ЕГЭ: птицы из одного гнезда? [Текст] / Н.С. Феськов // Настаўніцкая газета. –2010. – 21 студзеня.

3. Что надо знать о ЕГЭ 2009 – Сообщество взаимопомощи учителей Pedsovet.su [Электронный ресурс]. // Новости ЕГЭ, ГИА и других экзаменов – Режим доступа: http://pedsovet.su/publ/35-1-0-478.

4. Ященко, И.В. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания математики (на основе анализа типичных затруднений выпускников при выполнении заданий ЕГЭ) [Электронный ресурс] / И.В. Ященко, А.В. Семенов, И.Р. Высоцкий // ФИПИ. – 2013. – Режим доступа: http://www.fipi.ru/binaries/1562/MATnew.pdf.

УДК 37.0

ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

Микаелян Гамлет Суренович,
кандидат физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой методики преподавания математики',
Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна,
г. Ереван, Армения.
E-mail: h.s.mikaelian@gmail.ru

Мкртчян Аракся Тиграновна
преподаватель кафедры "Методики преподавания математики",
Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна,
Ереван, Армения.
E-mail: Araqsya8582@yandex.ru

Аннотация

В статье представляется проведенный в Республике Армения опыт включения элементов логики в курс алгебры средней школы. Подчеркивается роль обучения элементам логики при решении ряда методических задач, в частности, благодаря ей выясняется смысл некоторых важных математических обозначений, становятся разнообразнее межпредметные связи, развиваются способности лингво-логического мышления и обогащается ценностная система учащихся.

Ключевые слова: логика; школа; алгебра; преподавание математики; дизъюнкция; конъюнкция; методика.

ELEMENTS OF LOGIC IN THE COURSE OF ALGEBRA SECONDARY SCHOOL THE REPUBLIC OF ARMENIA

Mikaelian Hamlet,
candidate of fizmat sciences, professor Head of Department
"Methods of teaching mathematics "Armenian state pedagogical university after Kh. Abovyan,
Yerevan, Armenia.
E-mail: h.s.mikaelian@gmail.ru

Mkrtchyan Araksia,
chair "Technique of teaching mathematics", teacher
Armenian state pedagogical university after Kh. Abovyan,
Yerevan, Armenia.
E-mail: Araqsya8582@yandex.ru

Abstract

The article presents experience in the Republic of Armenia incorporating elements of logic in the course of the secondary school algebra. The role of learning elements of logic in solving a number of methodological problems is emphasizing in particular because of its meaning becomes clear some mathematical notations, enriches interdisciplinary communications, the ability to develop linguistic and logical thinking and value systemofstudents.

Keywords: logic; school; algebra; mathematics teaching; disjunction; conjunction; methodology.

Вопрос включения элементов логики в школьные программы обстоятельно обсуждался в методической и педагогической литературе [6]. Не останавливаясь на вопросах о целесообразности представления отмеченных элементов посредством отдельного учебного предмета или включения их в курс математики и о содержании, на разнообразных мнениях, возникающих по поводу общих образовательных и воспитательных проблем, вкратце представим имеющийся в этом направлении опыт общеобразовательной школы Республики Армения (здесь и далее РА).

В 1999 году в общеобразовательных школах Республики Армения были введены новые учебники по алгебре [2, 3, 4], в которых благодаря введению специального раздела "Алгебра логики" логический аппарат из интуитивного уровня перешёл в видимую содержательную плоскость. Материал всего курса излагается на основе достаточно широкого применения дедуктивного метода, с чёткой структурой доказательств. Традиционно такое изложение, начиная со времен Эвклида, применяется только для школьного курса геометрии. Однако содержание нового курса алгебры показывает, что действующие в нём логические формы более просты, понятны и прозрачны, чем в геометрии. Более того, логическая структура, лежащая в основе курса алгебры, позволяет поднять на новый уровень решение задачи формирования и развития логического мышления учащихся [5, с. 22].

Включение элементов логики создало новые возможности для реализации познавательных и прикладных функций математики. С одной стороны, получили эффективное решение некоторые внутрипредметные учебно-методические задачи, связанные с усвоением чисто математического материала, встречавшего до этого определенные препятствия. С другой стороны, появились благоприятные условия для формирования ценностной системы, и развития ценностной ориентации учащихся.

Включение некоторых тем логики в курс алгебры даёт возможность прояснить суть ряда важных понятий, лежащих в основе лингво-логического мышления учащихся, а также углубить параллели между естественным и алгебраическим языками. Как в естественном языке, так и в алгебре, от простых предложений с помощью логических связок "и", "или" "не" и т.д. образуются сложные [1, с. 32]. В этой связи в обучении будет придаваться значение сочетанию примеров из повседневной жизни с задачами математического характера, проведению параллели между понятиями равенство – уравнение, неравенство – неравенство, обращаться внимание на запись $\pm a$ (при использовании дизъюнкции). Нужно принять во внимание тот факт, что суть широко распространенной в математике записи $\pm$ не понимает подавляющее большинство учащихся. Благодаря рассмотрению этого понятия с позиций дизъюнкции, оно становится вполне ясным [5, с. 19]. Это также относится к нестрогим неравенствам, когда многие учащиеся не могут усвоить смысл важнейшей записи $a \le b$. В указанном курсе эта формула (как и весь математический аппарат) связывается с естественным языком и вводится как алгебраическая запись соотношения "не больше" (представляется как дизъюнкция $a = b$, $a < b$.) При этом решается вопрос о ее истинности, исходя из истинностной таблицы для дизъюнкции. Такой подход мотивирован, он является научным и понятным, что обеспечивает его продуктивность.

Следует заметить, что учащиеся легче усваивают материал о конъюнкции, чем материал, посвящённый дизъюнкции. Этому, в частности, способствует тот факт, что в предыдущих (советских) курсах алгебры, по которым воспитывалось большинство педагогов нынешнего поколения, отсутствовало понятие совокупности, а системы (уравнений, неравенств и т.д.), составляющие основу конъюнкции, широко использовались. Доступность усвоения конъюнкции связана также с многообразием прикладной сферы ее применения. Традиционно рассматриваемые в курсе алгебры текстовые задачи в основном представляют собой конъюнкцию каких-либо суждений (условий), алгебраическое моделирование которых приводит к системам формул.

Углублению межпредметных связей родного языка и алгебры, развитию языкового мышления учащихся в значительной мере способствуют включённые в курс задачи и упражнения сугубо лингвистического содержания, которые не решаются традиционными математическими методами. Эти упражнения по сути являются математическими моделями простейших ситуаций (постановка происходит путём сопоставления существующих связей между алгебраическим и естественным языками). Усвоение этих связей дает возможность в будущем понять и реализовать математическое моделирование более сложных ситуаций, в частности, для решения различных текстовых задач [5, с. 37 – 38].

Для прояснения лингво-логического мышления учащихся очень важна роль логической эквивалентности. В указанном курсе она опирается на понятие решения (две формулы с одной и той же переменной называются эквивалентными, если они имеют одинаковые решения). В эту общую формулировку входят понятия эквивалентности как уравнений, так и неравенств, их систем и совокупностей. Наряду с определяющими свойствами эквивалентности (рефлексивность, симметричность, транзитивность) важно рассмотрение эквивалентности формул, являющихся системами или совокупностями более простых формул. Стоит обратить внимание, что если эти законы интуитивно понятны и их практическое применение естественно (даже без явного осознания), то подобного нельзя сказать про системы и совокупности с истинными и ложными компонентами. Большинство учащихся не разберутся даже в простых формулах типа $\begin{cases} 0<1 \\ x<2 \end{cases}$ или $\left[\begin{array}{l} 0>1 \\ x>2 \end{array}\right.$. Дело в том, что средства естественного языка не всегда достаточны для точного отражения содержания математических формул и однозначного их восприятия. Для обеспечения точности математического текста на естественном языке необходимо в нем провести некоторую формализацию в соответствии с ее логической структурой. С помощью такой формализации текст получает (как это принято говорить) некую алгебраическообразную формулировку, к которой уже применимы законы логики и, в частности, законы эквивалентности. В этом случае решение задачи сводится к обоснованному и правильному ответу.

В рассматриваемом нами курсе с помощью формализации не только принимают простой и легко воспринимаемый вид не только сложные суждения с союзами "и", "или", "если ..., то ..." (они представлены формулами $p||q$, $p\vee q$, $p \rightarrow q$), но и, что более важно, легко предотвращаются возможные ошибки в процессе отрицания и установления эквивалентности между полученными выражениями. А необходимость выполнения таких действий возникает часто (например, для конструирования противоположных и обратных утверждений, доказательства методом от противного и т.д.). Без определенных знаний логики в этих действиях часто допускаются ошибки, особенно в тех случаях, когда мы имеем дело с суждениями с переменными, содержащими кванторы всеобщности и существования, а в тексте задачи или теоремы участвуют связки "только и только тогда" или "необходимо и достаточно”. Эти и похожие задачи будут легче решаться, когда в первую очередь выстраивается структура суждения и после этого применяется к нему тот или иной закон.

Таким образом, изучение элементов логики в курсе алгебры не только способствует формированию умений решать задачи с сугубо математическим содержанием, но и позволяет снять ряд методических проблем. И это служит более широкой цели – развитию лингво-логических способностей учащихся, что можно рассматривать как важную и неотъемлемую составляющую математико-логической культуры образования.

Список литературы

1. Арутюнянц, И. Краткая логика [Текст] / И. Арутюнянц // Математикан дпроцум (Математика в школе, на армянском языке). – 2000. – N1(10). – С. 27 – 32.

2. Микаелян, Г. С. Алгебра 6 [Текст]: учебник для 6 класса общеобразовательной школы (на армянском языке) / Г.С. Микаелян. – Ереван: Ай Эдит, 1999. – 288 с.

3. Микаелян, Г. С. Алгебра 7 [Текст]: учебник для 7 класса общеобразовательной школы (на армянском языке) / Г.С. Микаелян. – Ереван: Ай Эдит, 1999. – 288 с.

4. Микаелян, Г.С. Алгебра 8 [Текст]: учебник для 8 класса общеобразовательной школы (на армянском языке) / Г.С. Микаелян. – Ереван: Ай Эдит, 1999. – 304с.

5. Микаелян, Г. С. Проблемы обучения алгебре (на армянском языке) [Текст] / Г.С. Микаелян. – Ереван: Едит Принт, 2003. – 188 с.

6. Столяр, А.А. Логические проблемы преподавания математики [Текст] / А.А. Столяр. – Минск: Высшая школа, 1965. – 255 с.

УДК 372.851

ПОЭТАПНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ОБ ОСНОВНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ

Тестов Владимир Афанасьевич,
доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и методики преподавания математики Вологодского государственного университета, г. Вологда, Россия.
E-mail: vladafan@inbox.ru

Аннотация

В статье рассматриваются особенности формирования у школьников математических понятий в свете повышения мотивации учащихся и более глубокого понимания материала. Необходимым условием реализации принципа доступности обучения является поэтапность процесса формирования понятий об основных математических структурах. Такая поэтапность в статье прослеживается на примере формирования у школьников понятия величины.

Ключевые слова: математические структуры; поэтапность процесса формирования понятий; скалярная величина.

A PHASED FORMATION OF NOTION OF THE BASIC MATHEMATICAL STRUCTURES

Testov Vladimir,
doctor of Education, Professor Vologda State University, Vologda, Russia.
E-mail: vladafan@inbox.ru

Annotation

The article discusses the features of forming mathematical notion at schoolboys in the view of the increasing learner motivation and a deeper understanding of the material. Prerequisite for the implementation of the principle of availability of training is a phased process formation of notion about the basic mathematical structures. This article considers the phasing in the example of forming notion of quantity at schoolboys**.**

Keywords: mathematical structures; phased process of formation of notions; scalar quantity.

В настоящее время в российском образовании начинается работа по реализации концепции развития математического образования. В качестве основной проблемы в концепции выделена низкая учебная мотивация школьников. Это связано прежде всего с тем, что в процессе обучения не достигается понимание основных математических понятий. Как показывает опыт, основные понятия при традиционном изложении математических курсов с трудом даются и школьникам, и студентам. Такие обобщающие и объединяющие понятия, как функция, группа, величина, число, могут появляться в обучении не как исходные пункты, а как итоги изучения, подводимые по мере накопления фактов и закономерностей, дающих повод к соответствующим обобщениям. Факты и закономерности, заслуживающие обобщения, следует постепенно накапливать.

Если исходить из общефилософских позиций, то в процессе обучения количественные изменения в мышлении и других личностных качествах учащихся происходят постоянно, а качественные – скачкообразно, в определенные периоды, поэтому выделение фаз, ступеней развития является необходимым условием правильного подхода к отбору содержания обучения, построения его по принципу "спирали". Весь опыт обучения математике показывает существенные преимущества спиральной структуры знаний, когда материал располагается в виде развертывающейся спирали, причем каждый виток спирали (цикл) образует внутренне целостную тему.

Ступени в таком последовательно повышаемом содержательном познании, соотнесенные с уровнями восприятия учебной информации, в дидактике обычно называются уровнями обучения или уровнями усвоения. Разными авторами предложено рассматривать различные такие уровни. По мнению С.И. Архангельского, более правильно говорить не об уровнях обучения, а о некоторых ступенях интеллектуального уровня учащихся в процессе обучения – уровнях научного познания. Конструктивно эти уровни скорее могут быть представлены спиральными связными ступенями, чем разорванными параллельными ступенями.

Среди математиков-педагогов также широко распространены взгляды о необходимости выделения последовательных ступеней в формировании понятий о математических структурах. Так, говоря о преподавании математики, французский математик Г. Шоке отмечал, что необходимо идти от одного уровня мышления к другому. Задача преподавания – помогать ребенку постоянно реконструировать свой умственный мир посредством переходов от одного уровня мышления к другому.

По мнению А.Н. Колмогорова, обучение математике должно состоять из нескольких ступеней, что он обосновывал тяготением психологических установок учащихся к дискретности и тем, что "естественный порядок наращивания знаний и умений всегда имеет характер "развития по спирали". Принцип "линейного" построения многолетнего курса, в частности математики, по его мнению, лишен ясного содержания. Однако логика науки не требует, чтобы "спираль" обязательно разбивалась на отдельные "витки" [2].

В соответствии с этим взглядом процесс обучения следует рассматривать как многоуровневую систему с обязательной опорой на нижележащие, более конкретные уровни научного познания. Без такой опоры обучение может стать формальным, дающим знание без понимания.

Ступени в изучении математики должны соответствовать ступеням (уровням) развития мышления. Детально вопрос о различных уровнях мышления при изучении математики был рассмотрен А.А. Столяром [4]. Он выделяет уровни мышления, которые охватывают весь период изучения математики начиная с 1 класса. Хотя переход от одного уровня к следующему происходит не скачкообразно, а постепенно, необходимо, по мнению А.А. Столяра, четко различать эти уровни.

Основываясь на этой работе, можно выделить пять уровней сформированности внутренних структур мышления.

Первую, самую низкую, ступень можно назвать *уровнем конкретных множеств* (ей примерно соответствует возраст с 6 – 7 до 8 – 9 лет). На этом этапе преодолевается присущая дошкольникам интегральность восприятия, их репрезентации становятся независимыми и дети могут сравнивать вещи по выраженности их отдельных свойств. Это позволяет начать формирование понятия об отношении порядка.

Вторая ступень примерно соответствует возрасту с 8 – 9 до 11 – 12 лет. На этом уровне алгебраические операции начинают производиться не над конкретными множествами предметов, а над числами. Поэтому можно говорить о том, что начинают складываться алгебраические структуры. Эту вторую ступень можно назвать *уровнем конкретных структур*

Третья ступень соответствует возрасту с 11 – 12 до 15 лет. На этом уровне осуществляется переход от конкретных чисел, выражаемых цифрами, к абстрактным буквенным выражениям. Алгебраические операции производятся не только над числами, но и над объектами другой природы. Происходит процесс синтеза конкретных алгебраических структур. Таким образом, представляется вполне естественным назвать этот этап *уровнем синтеза конкретных структур.*

Четвертой ступени примерно соответствует возраст от 15 – 16 до 18 – 19 лет. На этом уровне выясняется возможность дедуктивного построения ряда разделов математики в данной конкретной интерпретации. На этом уровне осуществляется "содержательная" аксиоматизация теории. Поэтому можно назвать эту ступень *уровнем содержательных структур*.

Наконец, пятая ступень примерно соответствует возрасту от 19 – 20 лет. На этом уровне строятся различные математические теории как абстрактные дедуктивные системы, осуществляется переход от известных моделей к абстрактной теории, а от нее к другим ее моделям. Эту ступень назовем *уровнем абстрактных структур* [6].

Поэтапность процесса формирования основных математических понятий является необходимым условием реализации принципа доступности обучения. Чтобы сделать изложение основных математических понятий более доступным, следует использовать биогенетический закон: процесс формирования и развития понятия должен в сжатом, сокращенном виде в основном воспроизводить действительный исторический процесс рождения и становления этого понятия, а также принцип наглядного моделирования.

Развитием идеи спиралевидного построения содержания обучения математике в условиях компетентностной парадигмы явилась концепция фундирования, разработанная Е.И. Смирновым. Эта концепция затрагивает не только построение содержания обучения, но и формирование опыта и личностных качеств учащегося, предполагает развертывание в процессе предметной подготовки таких компонентов, как определение, анализ и механизмы реализации обобщенного содержания уровней базовых школьных учебных элементов и видов деятельности (знания, умения, навыки, математические методы, идеи, алгоритмы и процедуры, содержательные линии, характеристики личностного опыта); определение, анализ и механизмы реализации содержания уровней и этапов развертывания базовых учебных элементов и видов деятельности в направлении применения их на практике.

На основе этой концепции предлагается углубить теоретическую и практическую составляющие математического образования. Начиная с ранних этапов обучения через послойное фундирование его в разных теоретических дисциплинах объем, содержание и структура предметной подготовки должны претерпеть значительные изменения в направлении практической реализации теоретического обобщения школьного знания. Школьные знания выступают структурообразующим фактором, позволяющим отобрать теоретические знания из предметной области более высокого уровня [3].

В качестве примера использования этих идей рассмотрим процесс формирования понятия величины. Исторически положительные скалярные величины – обобщение таких понятий, как длина, площадь, объем, масса, температура и т.д., – стали использоваться одними из первых. По мнению видного американского математика Гаррета Биркгофа, идея величины является более глубокой и более важной, чем понятия и логика арифметики. Это понятие, безусловно, может быть отнесено к числу ведущих, стержневых понятий курса математики. Изучение величин идет на протяжении длительного промежутка времени на всем протяжении обучения в школе и частично в вузе, причем не только на уроках математики, но и на уроках физики.

Большое значение изучению понятия величины в школьном курсе математики придавали как ученые-математики (А.Н. Колмогоров, Н.Я. Виленкин и др.), так и психологи (В.В. Давыдов). Однако, несмотря на усилия этих известных ученых-педагогов, в практике преподавания понятие величины в школьной математике остается без определения, и поэтому часто встречается несколько вольное обращение с этим понятием. Основной недостаток, на наш взгляд, в изучении величин состоит в том, что не выделены четко этапы, уровни формирования этого понятия. Все это приводит к тому, что учащиеся не имеют четкого представления о величине.

Внедрение в изучение этого понятия величины идей фундирования позволяет решить эту проблему. Понятие величины в процессе своего формирования должно проходить несколько этапов. Первый этап, первый слой фундирования – дочисловой, он соответствует мышлению школьника на уровне конкретных множеств. На этом этапе можно исходить из следующего самого общего, самого широкого определения величины: величинами одного рода *называются элементы некоторого линейно упорядоченного множества.* Это определение означает, что на множестве величин одного рода задано отношение "$<$", удовлетворяющее условиям антирефлексивности, транзитивности и трихотомии (т.е. для любых элементов x и y имеет место одно и только одно из соотношений $x=y$, $x>y$ или $x<y$).

Именно такое определение величины подразумевается, хотя, разумеется, и не приводится, в учебнике по математике для 1 класса, написанном по программе Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова. Это определение фактически совпадает с определением величины, данным известным российским геометром В.Ф. Каганом. Поскольку любое числовое множество (подмножество в **R**) является линейно упорядоченным, то, согласно нашему определению, число – это частный случай величины. Это позволяет обеспечить единство в изучении различных видов действительного числа и вводить в дальнейшем все виды действительного числа как некоторые величины.

Обычно в определении величины, кроме существования линейного порядка, предполагается, что определена еще операция сложения, обладающая определенными свойствами. Однако у ребенка понятие об операции сложения величин формируется позднее, чем понятие о самой величине. К тому же есть величины, складывать которые бессмысленно, поскольку они не обладают свойством аддитивности (т.е. $p(A+B)\neq p(A)+p(B)$). Поэтому включать требование выполнимости операции сложения в определение величины более целесообразно уже на следующем этапе формирования этого понятия.

К этому второму этапу в формировании понятия о величине, к новому ее пониманию можно переходить после того, как учащиеся получат первоначальное представление о таких величинах, как длина, научатся складывать такие величины, выяснят смысл этой операции и ее свойства. На этом этапе можно исходить из следующего определения:

положительными скалярными величинами *называются элементы линейно упорядоченного множества, в котором, кроме отношения порядка "$<$", определена операция сложения и выполняются следующие условия:*

1) $a+b=b+a$ (коммутативность сложения);

2) $a+(b+c)=(a+b)+c$ (ассоциативность сложения);

3) $a<b \Rightarrow a+c<b+c$ (монотонность сложения);

4) если $a<b$, то существует единственная величина c такая, что $a+c=b$ (возможность вычитания);

5) для любой величины a и любого натурального числа n существует величина b такая, что $nb=a$ (возможность деления на n равных частей).

Разумеется, и на этом этапе нецелесообразно давать определение величины в явном виде, однако о свойствах скалярной величины (свойствах 1 – 5) учащиеся должны иметь представление.

На следующем этапе, соответствующем уровню синтеза структур, после того как учащиеся изучат отрицательные числа и начнут изучать физические величины, целесообразно познакомить их и с отрицательными скалярными величинами. На этом этапе в основу определения величины могут быть положены аксиомы упорядоченной группы. Эти аксиомы, как указывал Г. Биркгофф, могут рассматриваться как эмпирические свойства величины [1, с. 61]. В массовой школе и на этом этапе определение скалярных величин должно присутствовать только в неявном виде. При введении конкретных геометрических величин (длина отрезка, площадь, объем) следует специально выделять те их свойства, которые являются фундаментальными.

В явном виде аксиоматику скалярных величин целесообразно ввести уже на следующем этапе, на уровне содержательных структур. На этом же этапе можно ввести дополнительную аксиому – условие непрерывности. Из этого условия, как следствие, может быть получено свойство архимедовости порядка. Такое аксиоматическое изложение теории скалярных величин можно провести в вузе, оно будет весьма полезно для будущих учителей математики и позволит устранить пробелы в изучении величин, отмеченные выше [5].

Список литературы

1. Биркгоф, Г. Математика и психология [Текст] /Г. Биркгоф. – М.: Советское радио, 1977. – 96 с.

2. Колмогоров, А.Н. К обсуждению работы по проблеме "Перспективы развития советской школы на ближайшие тридцать лет" [Текст]. /А.Н. Колмогоров. //Математика в школе. – 1990. – № 5. – С. 59 – 61.

3. Смирнов, Е.И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога [Текст]: монография /Е.И. Смирнов. – Ярославль: Канцлер, 2012. – 646 с.

4. Столяр, А.А. Педагогика математики [Текст]: курс лекций / А.А. Столяр. – Минск: Вышэйш. школа, 1969.

5. Тестов, В.А. Величины, числа, неравенства: стратегия обучения [Текст]: учебно-методическое пособие /В.А. Тестов. – Вологда: Изд. центр ВИРО, 2005. – 132 с.

6. Тестов, В.А. Математические структуры как научно-методическая основа построения математических курсов в системе непрерывного обучения (школа – вуз) [Текст]: дисс. … д-ра пед. наук /В.А. Тестов. – Вологда, 1998.

УДК 372.8+004.9

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ В EXCEL

Шамшина Наталья Владимировна,
старший преподаватель кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.
E-mail: shamichek@ukr.net

Аннотация

В статье анализируется влияние занимательных задач на активизацию познавательной деятельности учащихся; формулируются общие принципы разработки и использования занимательных практических заданий на компьютере; рассматриваются занимательные практические задачи при изучении табличного процессора Excel на уроках информатики в школе.

Ключевые слова: занимательные задачи; Excel; информатика; познавательная деятельность; активизация.

INTENSIFICATION OF COGNITIVE ACTIVITY OF PUPILS ON COMPUTER SCIENCE LESSONS BY SOLVING INTERESTING CHALLENGES IN EXCEL

Shamshina Natalya,
art. Lecturer, Department of Computer Science
Sumy state pedagogical university behalf of A.S. Makarenko,
Sumy, Ukraine.
E-mail: shamichek@ukr.net

Abstract

In article the impact of interesting challenges to intensify learning of students are analyzed; the general principles of development and use of interesting practical tasks on the computer are formulated; interesting challenges in studying Excel on computer science lessons at school are considered.

Keywords: interesting challenges; Excel; computer science; cognitive activity; intensification.

Активизация учебно-познавательной деятельности – одна из основных проблем как для современной педагогической науки, так и для педагогов прошлых столетий, которая не теряет своей актуальности. Поиск и разработка оптимальных методических приемов и средств обучения для конкретной группы обучающихся, для изменяющейся образовательной среды является необходимым условием эффективного процесса обучения. Для информатики, которая представляет собой сравнительно новый, быстро развивающийся предмет школьного образования, характерно также изменение содержания обучения, добавление новых тем. Поэтому поиск путей активизации учебного процесса является актуальным при изучении практически любой темы в информатике, и в том числе темы «Электронные таблицы», основной объект изучения которой – табличный процессор Microsoft Excel.

В отношении познавательной деятельности активизация означает формирование у учащихся мотивации учения и обучение их навыкам добывания и использования информации, т.е. навыкам мыслительной деятельности, которые определяют возможность осуществления продуктивной учебно-познавательной деятельности [2]. Один из способов активизировать мыслительную деятельность учащихся – предложить им интересные учебные задания. Таким образом, познавательная активность, с одной стороны, является формой самоорганизации и самореализации учащихся, с другой – результатом усилий педагога в организации учебной деятельности [1, с.112].

Анализ литературных источников, статей, заметок на Интернет-форумах показывает, что учителя-предметники различных дисциплин уделяют много внимания проблеме активизации учебно-познавательной деятельности. Это исследования теоретического характера в работах педагогов Е.Г. Огольцовой, З.И Валиевой и др. и конкретные практические разработки учителей, например С.А. Овсянниковой, Ю.С. Якушевской [1 – 4]. Общее положение дел лучше всего отображает высказывание В.И. Елькина: «Проблема, с которой сталкивается любой педагог, заключается в том, что ни содержание стандартных школьных задач, ни процесс их решения обычно не вызывают у учащегося познавательного интереса и желания работать. А отсутствие интереса к познанию оборачивается скукой на уроке, бездельем, моральным вредом» [4].

Интерес к предмету можно повышать, используя разные методы, но самыми привлекательными для детей школьного возраста являются занимательность и использование современных компьютерных технологий. *Занимательный* означает «способный занять внимание, воображение, интересный, увлекательный» (толковый словарь русского языка Ожегова). Занимательные задачи, занимательная физика, занимательная геометрия, а сегодня еще и занимательная информатика – сборники материалов, которые могут помочь учителю продуктивно проводить занятия.

В последнее время опубликовано немало книг с занимательными авторскими заданиями по информатике, например:

– «Информатика в играх и задачах». 5 класс. А.В. Горячев, Н.И.Суворова и др.;

– «Информатика в играх и задачах». 6 класс. А.В. Горячев, Н.И.Суворова и др.;

– «Занимательные задачи по информатике». 5 – 6 кл. Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, Ю.Г. Коломенская;

– «Занимательная информатика». Д.М. Златопольский. Для учащихся 5 – 11 кл.

Книги во многом аналогичны популярным книгам «Занимательная физика» Я.И. Перельмана, «Математические чудеса и тайны» М. Гарднера. В них содержится большое количество разнообразных занимательных логических задач и головоломок, интересных фактов, простейших компьютерных игр, фокусов. Материал охватывает широкий круг вопросов информатики, вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий: системы счисления, кодирование информации, логику, основы программирования, Интернет. Занимательные задачи по информатике с успехом можно использовать как в классе, так и на внеклассных занятиях.

В результате анализа публикаций можно утверждать, что:

– занимательные задачи, опубликованные в сборниках, ориентированы на развитие логического и системного мышления учеников и относятся к теоретической подготовке;

– занимательные практические задания на компьютере, опубликованные в сети Интернет разными авторами, – ребусы, кроссворды, головоломки – используются для проверки знаний в игровой форме и относятся к контролю знаний;

– занимательные задания для выработки определенных навыков работы с прикладным программным обеспечением практически отсутствуют.

Таким образом, проблема разработки занимательных заданий при изучении конкретных операций обработки данных в прикладных программах общего пользования требует своего решения.

Цель данной статьи – описание общих принципов разработки и использования занимательных практических заданий на компьютере и рассмотрение нескольких занимательных задач при изучении табличного процессора Excel на уроках информатики в школе.

Основным источником интересных идей являются олимпиадные задачи практического тура по информационным технологиям разной степени сложности: I-й этап – школьный уровень; II-й этап – уровень города, района; III-й этап – уровень области и IV-й этап – наивысший уровень для страны в целом. Олимпиады проходят в два тура – теоретический и практический. На практическом туре учащимся предлагают комплексные задания обработки и анализа данных в офисных приложениях Word, Excel, Access, Power Point.

При изучении соответствующих тем школьной информатики олимпиадные задания II-го этапа можно давать практически без изменений и решать их под руководством учителя. Задания III-го и особенно IV-го этапов необходимо адаптировать – упрощать, разбивать на отдельные небольшие задачи, иногда использовать только идею.

При подборе заданий необходимо учитывать цели и задачи урока, уровень подготовки учеников, темы, изученные ранее.

Занимательные задачи с использованием графики являются более привлекательными для школьников. Результат решения – наглядная демонстрация, которая вызывает удивление и желание создать нечто подобное.

Результат решения необходимо продемонстрировать при разборе условия задачи. Само решение не нужно пояснять слишком детально, проблема должна оставаться. Даже если объяснить школьникам метод решения, повторить самостоятельно на компьютере весь процесс обработки данных для них бывает достаточно сложно. Ведь при этом им приходится осваивать новые операции, повторять уже изученные, применять свои знания в нестандартных ситуациях.

Необходимо приветствовать проявление творческой инициативы при решении занимательных практических заданий, что позволяет проявить индивидуальность каждому ученику и испытать гордость за полученный результат. Результативность деятельности, вызывая положительные эмоции и гностические чувства, способствует устойчивому познавательному интересу, стимулируя дальнейшую познавательную деятельность.

При изучении табличного процессора Excel на уроках информатики в школе предлагаю занимательные задачи на «интерактивную динамическую графику». Название возникло по аналогии с динамическими диаграммами Excel. В отличие от динамических диаграмм, динамическая графика вполне доступна и понятна школьникам. В ней важнее цвет, форма, размер. Числа, математические операции имеют косвенное отношение к результату, хотя от их правильности все и зависит. А ведь именно операции с числами у некоторых школьников вызывают боязнь не справиться с заданием, снижение мотивации и скуку. Создание интерактивных элементов управления добавляет интереса заданиям, придает элемент игры. Excel при этом используется нестандартным образом, что не мешает понять и усвоить операции обработки данных.

Задача «Мозаика на таблице Пифагора» демонстрирует яркий узор, который меняется в зависимости от параметра (в данном случае это число в ячейке А1). Используется при изучении инструмента Таблица данных и операции условного форматирования (рис.1).

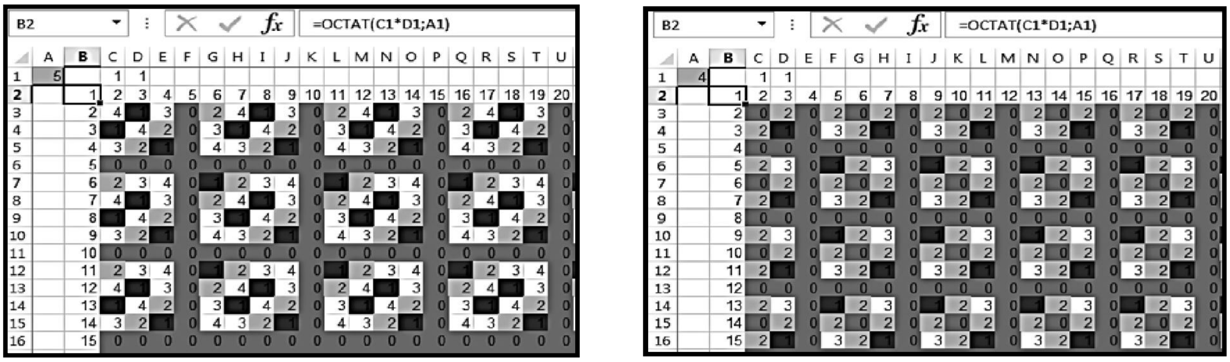


Рис.1. Мозаика с параметром управления 5 и 4

Указания к решению задачи: таблица Пифагора представляет таблицу, по горизонтали и вертикали которой расположены числа натурального ряда, а на пересечении строк и столбцов находится произведение этих чисел. Для получения узоров в таблице Пифагора используется вычисление остатков при делении чисел таблицы на какое-нибудь целое число. Так, чтобы получить узор, достаточно реализовать алгоритм вычисления некоторого числа в каждой ячейке таблицы и применить условное форматирование. Высота строк и ширина столбцов подбираются под квадратный узор.

Задача «Бабочки» демонстрирует разное количество бабочек на фоне голубого неба в зависимости от значения счетчика. Используется при изучении условного форматирования и элемента управления Счетчик (рис.2).

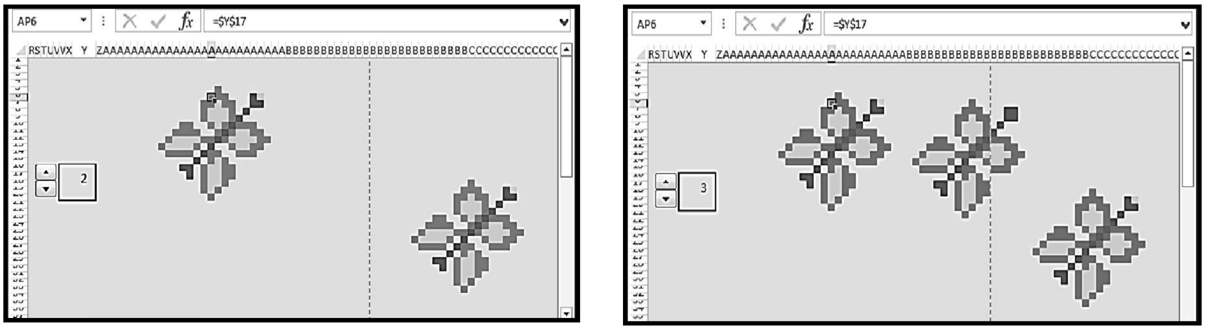
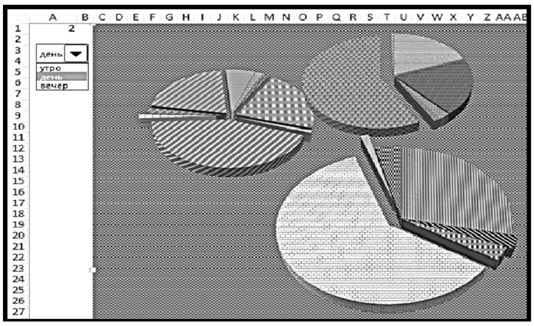


Рис.2. Бабочки со значением счетчика 2 и 3

Указания к решению задачи: элемент управления Счетчик имеет связь с определенной ячейкой (Y17), значение которой автоматически заносится в те ячейки таблицы, которые составляют рисунок бабочки (= Y17). Применяется условное форматирование. Высота строк и ширина столбцов подбираются под квадратный узор, ячейки имеют маленький размер. Числа в ячейках невидимы из-за маленького размера ячейки. Вместо сложного рисунка бабочки можно предложить стилизованные снежинки, облака и т.п.

Задача «Цветы на поляне» демонстрирует цветы на зеленой поляне, лепестки которых поворачиваются и изменяются в зависимости от выбранного значения списка. Используется при изучении построения круговых диаграмм и элемента управления Список (рис.3).



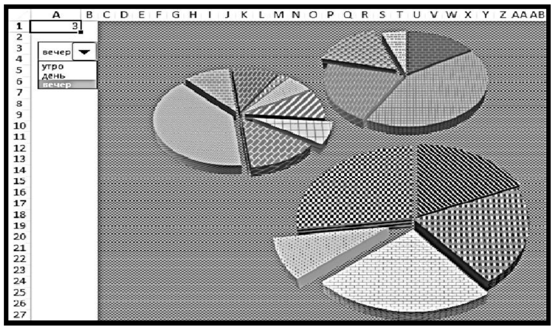


Рис.3. Цветы на поляне со значениями списка День и Вечер

Указания к решению задачи: элемент управления Список имеет связь с определенной ячейкой (A1), значение которой используется для расчета числовых рядов данных для круговых диаграмм. Для усложнения задачи ряды данных можно расположить на другом рабочем листе книги Excel.

Подобным образом, используя элементы управления и разные типы диаграмм, можно демонстрировать траву, которая растет, кувшин, который заполняется, и т.п. Рамки статьи не позволяют рассмотреть большое количество задач интерактивной динамической графики, однако рассмотренные примеры занимательных задач дают представление о возможностях для нестандартного подхода к обучению практическим навыкам работы в Excel.

В заключение следует отметить, что занимательные задачи ни в коем случае не должны полностью заменить стандартные школьные задачи, которые предназначены для выработки основных компетенций базового уровня образования с учетом типовых операций в профессиональной деятельности. Занимательные задачи являются органичным дополнением стандартных школьных заданий и способствуют активизации учебной познавательной деятельности, оживляют уроки, снимают усталость и напряжение в классе.

Решение занимательных задач на уроках информатики под руководством учителя положительно влияет на активизацию познавательной деятельности учащихся. Результат обучения при этом объединяет в себе интеллектуальную и практическую составляющие образования.

Список литературы

1. Валиева, З.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях реформирования общеобразовательной школы [Текст] / З.И. Валиева // Проблемы и перспективы развития образования: материалы междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2011 г.). Т. I. – Пермь: Меркурий, 2011. – С. 112 – 114.
2. Овсянникова, С.А. Повышение мотивации интереса обучающихся средствами занимательной информатики с использованием интерактивной доски [Электронный ресурс]: фестиваль педагогических идей «Открытый урок» 2011 / 2012 учеб. год. – Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/611838/.
3. Огольцова, Е.Г. Проблема активизации познавательной деятельности в дидактике высшей школы [Электронный ресурс] // Электрон. науч. жур. «Современные проблемы науки и образования». 2009. – № 3,. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/31-1195.
4. Якушевская, Ю.С. Портфолио учителя: Творческие задания по информатике [Электронный ресурс] // Blogger, blogspot.com. – Режим доступа: http://yakushevskaya.blogspot.com/2010/07/blog-post_18.html.

Вопросы физико-математической науки и образования в высшей школе

УДК 37.378

О МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ МАТРИЧНЫХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ТЕОРИИ ИГР

Безусова Татьяна Алексеевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: Kinkurogova@yandex.ru

Аннотация

В статье рассмотрена последовательность решения матричных игр со смешанными стратегиями графическим способом. Предложен алгоритм решения и представлен пример.

Ключевые слова: теория игр; матричные игры; графический метод решения матричных игр.

ABOUT METHODS OF SOLVING MATRIX PROBLEMS IN GAME THEORY COURSE

Bezysova Tatyana,
candidate of pedagogical Sciences,
associate Professor of mathematics and physics of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal government's budget educational institution of higher professional education «Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: Kinkurogova@yandex

Abstract

The article describes the sequence of solutions of matrix games with mixed strategies, graphical way. Proposed solution algorithm and presents an example.

Keywords: game theory; matrix games; graphical method for solving matrix games.

Игра – это идеализированная математическая модель коллективного поведения нескольких лиц (игроков), интересы которых различны, что порождает конфликт.

Игры с нулевой суммой (антагонистические) – особая разновидность игр с постоянной суммой, то есть таких, где игроки не могут увеличить или уменьшить имеющиеся ресурсы. В этом случае сумма всех выигрышей равна сумме всех проигрышей при любом ходе [1]. Матричная игра – конечная парная игра с нулевой суммой (антагонистическая игра двух лиц или двух коалиций).

Рассмотрим такую игру, в которой участвуют два игрока А и В, причем выигрыш одного игрока равен проигрышу второго. Так как выигрыш игрока А равен выигрышу игрока В с обратным знаком, можем интересоваться только выигрышем игрока А. Игрок А хочет максимизировать выигрыш, а игрок В – минимизировать эту же величину (проигрыш). Пусть у игрока А имеется m возможных стратегий $A_1, A_2, ..., A_m$, а у противника – n возможных стратегий $B_1, B_2, ..., B_n$. Обозначим через a_{ij} выигрыш игрока А в случае, если он воспользуется стратегией Ai, а игрок В – стратегией Bj. Предполагается, что выигрыш a_{ij} известен.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	…	B_n
A_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}
…	…	…	…	…
A_m	a_{m1}	a_{m2}	…	a_{mn}

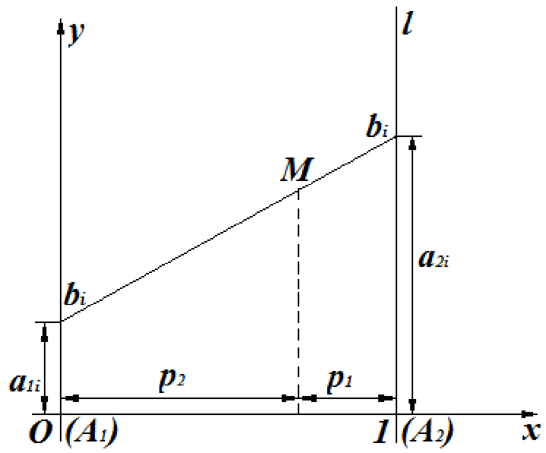
Если в игре каждый из противников применяет только одну и ту же стратегию, то про саму игру в этом случае говорят, что она происходит в чистых стратегиях. Случайная величина, значениями которой являются чистые стратегии игрока, называется его смешанной стратегией.

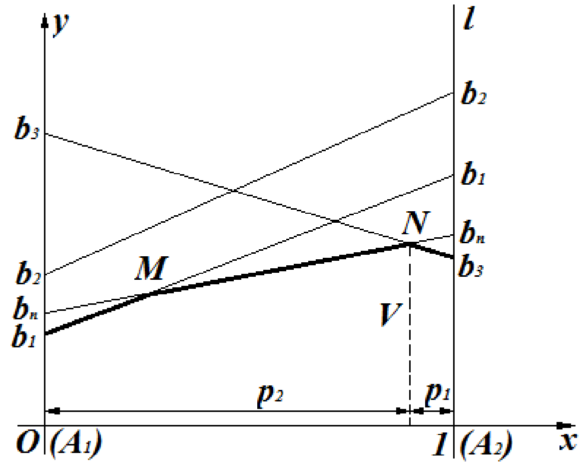
Опишем графический метод решения матричной игры $2 \times n$ и $m \times 2$.

Рассмотрим игру типа $2 \times n$ с платежной матрицей:

$$C = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \end{pmatrix},$$

Проведем прямую l перпендикулярную оси x в плоскости Oxy через точку $(1;0)$. Последующим шагом для каждой из стратегий игрока B проведем прямую $(b_i): y = a_{1i} + (a_{2i} - a_{1i})x$, объединяющую точку $(0; a_{1i})$ на оси Oy с точкой $(0; a_{2i})$ на прямой l. Ось Oy отражает значения стратегии A_1, а прямая l – стратегии A_2.





Если играющий под символом A пользуется смешанной стратегией

$$S_A = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 \\ p_1 & p_2 \end{pmatrix},$$

то его победа в случае, если противник пользуется чистой стратегией B_j, равна

$$a_{1i} p_1 + a_{2i} p_2 = a_{1i}(1 - p_2) + a_{2i} p_2,$$

и эта победа обозначена точкой M на прямой $b_i c$ абсциссой $x = p_2$.

Ломаная $b_1 M N b_3$, отмеченная на рисунке толстой линией, дает возможность определить минимальную победу первого игрока при любом поведении противника.

Точка N – в ней достигается максимум этой ломаной – выявляет решение и цену игры. Ордината точки N равна цене игры V, а ее абсцисса p_2 − частоте используемой стратегии A_1 в оптимальной смешанной стратегии первого играющего.

На рисунке можно найти пару «полезных» стратегий второго играющего, пересекающихся в точке N (если в этой точке пересекается больше двух стратегий, то выберем любые две имеющихся). Пусть это будут стратегии B_i и B_j. Поскольку победа играющего под символом A, если он будет придерживаться оптимальной стратегии, не зависит от применяемых пропорций этих стратегий играющего под символом B, то неизвестные p_1, p_2, V определяются из системы уравнений:

$$\begin{cases} a_{1i}p_1 + a_{2i}p_2 = V, \\ a_{1j}p_1 + a_{2j}p_2 = V, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}$$

Частоты q_1, q_2 в оптимальной стратегии

$$S_B = \begin{pmatrix} 0 & \ldots & B_i & \ldots & B_j & 0 \\ 0 & \ldots & q_i & \ldots & q_j & 0 \end{pmatrix}$$

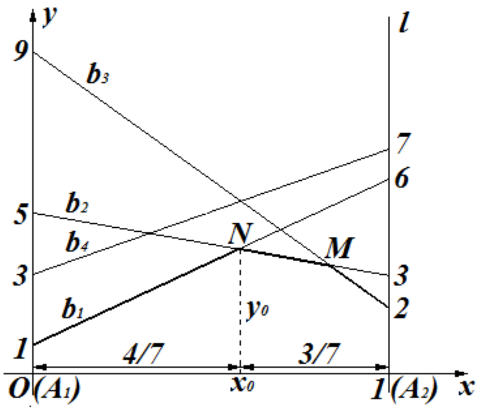
Игрока B определяются из соотношения $a_{1i}q_i + a_{1j}(1-q_i) = V; (q_j = 1-q_i)$.

Рассмотрим пример. Пусть игра задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 9 & 3 \\ 6 & 3 & 2 & 7 \end{pmatrix}.$$

Найти оптимальные стратегии игроков и определить цену игры.

Решение.



Обозначим на рисунке прямые bᵢ и выделим ломаную линию b_1NMb_3, соответствующую нижней границе победы. Точка N, в которой эта ломаная достигает максимума, считается пересечением прямых $(b_1): y = 1 + 5x$ и $(b_2): y = 5 - 2x$. Высчитав координаты точки $N: x_0 = \dfrac{4}{7}, y_0 = \dfrac{27}{7}$, получим оптимальную стратегию игрока A $S_A = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 \\ \dfrac{3}{7} & \dfrac{4}{7} \end{pmatrix}$ и цену $V = \dfrac{27}{7}$. Так как точка N пересекает b_1 и b_2, то полезными ходами играющего под символом B будут стратегии B_1 и B_2. Найдем частоты их использования q_1 и q_2, зная, что победа равна цене игры, если второй играющий применяет оптимальную стратегию, а играющий A – любую из своих полезных стратегий, например стратегию A_1:

$q_1 + 5(1-q_1) = V = 27/7 \Rightarrow q_1 = 2/7, q_2 = 1 - q_1 = 5/7$.

Ответ: $S_A = \begin{pmatrix} A_1 & A2 \\ 4/7 & 3/7 \end{pmatrix}; S_B = \begin{pmatrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\ 2/7 & 5/7 & 0 & 0 \end{pmatrix}; V = 27/7$.

Заметим, практически решение игры 2xn осуществляется следующим образом: 1) строится графическое изображение игры для игрока А; 2) выделяется нижняя граница выигрыша и находится наибольшая ордината нижней границы, которая равна цене игры *V*; 3) определяется пара стратегий игрока В, пересекающихся в точке оптимума. Эти стратегии и являются активными стратегиями игрока В. Если в точке оптимума пересекается более двух стратегий, то в качестве активных стратегий может быть выбрана любая пара из них.

Решение игры mx2 осуществляется аналогично. В этом случае строится графическое изображение игры для игрока В и выделяется не нижняя, а верхняя граница выигрыша (так как находится оптимальная смешанная стратегия игрока В**)**, и на ней находится точка оптимума с наименьшей ординатой (минимакс).

Список литературы

1. Василевич, Л.Ф. Теория игр / [Текст]: учебно-методическое пособие /Л.Ф. Василевич. – М.: Резольвента, 2009. – 147 с.

УДК 51

ИЗ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИБЛИЖЕННЫХ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ КЛАССИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Малых Алла Ефимовна,
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры высшей математики
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета,
г. Пермь, Россия.
E-mail: malych@pspu.ru

Глухова Марина Ивановна,
кандидат педагогических наук, учитель математики
муниципального автономного образовательного учреждения «Лицей 3»,
г. Пермь, Россия.
E-mail: m.89082681961@yandex.ru

Аннотация

Задачи, решаемые классическими средствами, занимают важное место в конструктивной геометрии. Представлен историко-математический материал, относящийся к построению правильных вписанных многоугольников приближенными методами с помощью циркуля и линейки, а также продемонстрирован общий принцип их приближенного построения. Показан вклад ученых многих народов в разработку и совершенствование этих методов.

Ключевые слова: задачи на построение; циркуль; линейка; правильные многоугольники; методы построения; исторические сведения.

FROM THE HISTORY OF FORMING A PROXIMITY CONSTRUCTIVE METHODS OF REGULAR USING CLASSICAL MEANS

Malykh Alla,
doctor of physico-mathematical science, professor of higher mathematics chair,
Perm State Hummanitarian Pedagogical University,
Perm, Russia.
E-mail: malych@pspu.ru

Marina Gluhova,
candidate of pedagogical sciences; mathematics teacher
of municipal autonomous educational institution « Lyceum 3»,
Perm, Russia.
E-mail: m.89082681961@yandex.ru

Abstract

Solution of problems bu classical means occupied important place in constructive geometry. The historical mathematical material related to the construction of regular polygons approximate methods by means of compass and ruler is presented, and also general principle of their close construction is shown. Contribution of Scientific contribution of many peoples to development and perfection of these methods is shown.

Keywords: construction problems; compass; ruler; regular polygons; construction methods; historical information.

На любом из этапов развития человечеству было свойственно стремление к прекрасному, возвышенному. История математики хранит немало сведений, достойных восхищения и эстетического наслаждения, позволяет расширить чувственный мир человека, сделать более наглядными те математические факты, о которых идет речь. Отмеченное выше в полной мере относится и к геометрии, на протяжении многих веков служившей образцом математической строгости.

Геометрические построения циркулем и линейкой, знакомство с происхождением геометрических терминов и формированием понятий, выработка подходов к решению задач представляют научный, практический, методологический, исторический интерес. Одним из важных разделов элементарной геометрии является материал, связанный с многоугольниками, многими относящимися к ним проблемами, историческими фактами, персоналиями.

В статье предложен конкретный материал, касающийся использования циркуля и линейки учеными разных времен и народов при решении различных видов геометрических задач. Уже в древних египетских и вавилонских памятниках встречаются правильные 3-, 4-, 5- и 8-угольники в виде изображений на стенах и украшениях из камня.

Но не все правильные многоугольники могут быть вписаны в окружность с использованием циркуля и линейки. К ним, в частности, относятся *n*-угольники при значениях *n*: 7, 9, 11, 13, 14, … В поисках алгоритмов построения правильных многоугольников ученые древности допускали использование и других инструментов, хотя и считали построения циркулем и линейкой общепринятыми и изящными.

Еще великий Архимед посвятил отдельный трактат построению правильного семиугольника. Он, к сожалению, сохранился только в арабской версии и принадлежит Сабиту ибн Корре (836 – 901) [2, с. 401 – 416]. В качестве нахождения стороны a_7 ему пришлось делить исходный отрезок в требуемом отношении, получаемом при решении равносильной ей системы уравнений: $a(a-y)=x^2$ и $(x+y)y=(a-y)^2$. Первое из них представляет параболу, а второе – гиперболу. Пересечение этих кривых дает решение задачи.

Древнегреческий ученый Герон Александрийский (I в.) также занимался приближенными построениями правильных многоугольников циркулем и линейкой. В книге I своей «Метрики» для приближенного построения правильного 7-угольника в одном случае он взял в качестве длины стороны $a_7=\frac{7}{8}R$, где *R* – радиус описанной окружности, а в другом – принял значение a_7 равным расстоянию от центра *O* окружности до стороны вписанного в нее правильного 6-угольника, т.е. $a_7=\frac{R\sqrt{3}}{2}$. При *R* = 1 $a_7=2\sin\frac{\pi}{7}\approx$ $\approx 0{,}866$ в то время, как точное значение равно 0, 868, т.е. погрешность не превышает 0,3%.

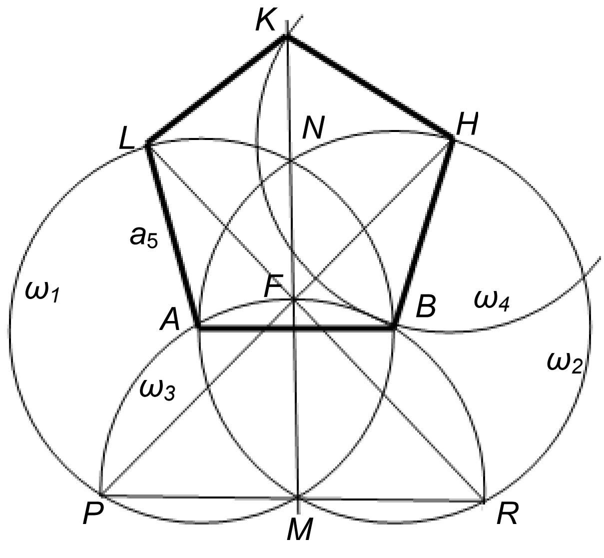


Рис. 1

В своих построениях ученые стран ислама, а затем и средневековой Западной Европы пользовались линейкой и циркулем неизменного раствора. Особый интерес представляет такое приближенное построение правильного пятиугольника в трактате для художников «Руководство к измерению циркулем и линейкой в линиях, плоскостях и целых телах, составленное Альбрехтом Дюрером и напечатанное в пользу всем любящим знания с надлежащими рисунками …» [6]. Погрешность при построении угла при таком отклонении от 108^o составляет $1^o 11' 20''$, т.е. около 1% [4, с. 215].

А. Дюрер выполняет построение пятиугольника по заданной стороне и использует циркуль постоянного раствора, равного a_5. Построение заключается в следующем. Откладывают заданный отрезок $AB = a_5$ (рис. 1). Далее описывают окружности ω_1 (A, AB) и ω_2 (B, AB). N и M – точки их пересечения. Проводят окружность ω_3 (M, AB), которая пересекает ω_1 и ω_2 в точках P и R соответственно, а прямую NM – в точке F. Проводят прямую PF до пересечения с ω_2 в точке H и прямую RF до пересечения с ω_1 в точке L. Далее описывают окружность ω_4 (H, AB), которая пересечет прямую MN в точке K. Соединяют точки A, B, H, K, L, A. Полученная фигура $ABHKL$ – искомый правильный пятиугольник.

Ученые стран ислама уже в X в. знали, что правильный семиугольник нельзя построить классическими средствами. Так, относительно нахождения хорды $\frac{1}{7}$ окружности Абу-р-Райхан ал-Бируни (973 – 1048) в своем «Каноне Мас'уда» писал: «Это относится к тому, для определения чего вплоть до нашего времени не найден путь» [5, ч.1, с. 248].

Современник ал-Бируни Абу-л-Вафа ал-Бузджани (940 – 998) дал геометрическое решение задачи построения правильного 7-угольника, приняв длину его стороны AB равной половине стороны правильного треугольника, вписанного в тот же круг. Построение заключается в следующем. На прямой l откладывается отрезок $AB = a_7$ (рис. 2). На его продолжении откладывается отрезок $BC = AB$, и на отрезке AC строится равносторонний треугольник ACD. Около него описывается окружность, после чего проводится хорда $AE = AB$. Затем AE делится точкой G пополам, и из G восстанавливается перпендикуляр, пересекающий описанную окружность в точке H. После этого отрезок AB делится пополам в точке F и проводится перпендикуляр FI длиной, равной GH.

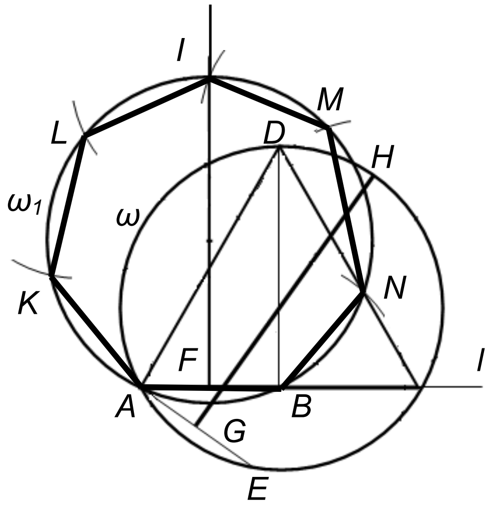


Рис. 2

Наконец, через точки A, B и I проводится окружность, и на ней откладываются дуги $\breve{BN} = \breve{NM} = \breve{MI} = \breve{IL} = \breve{LK} = \breve{KA} = \breve{AB}$. Соединяя последовательно точки деления, получают искомый правильный 7-угольник $ABNMILK$.

Как отмечено в [4, с. 133], при таком приближенном построении длина стороны равна 0,866 радиуса описанного круга, в то время как точное значение $0{,}868R$.

Вторая задача Абу-л-Вафы посвящена приближенному построению правильного вписанного 7-угольника в окружность данного радиуса. В окружности ω проводится диаметр ADC (рис. 3). Описывается окружность ω_1 с центром в т. A и радиусом AD. Она пересечет ω в точках B и E. Хорда BE как сторона правильного вписанного треугольника пересечет диаметр AC в т. G. Из B как из центра проводится окружность ω_2 радиуса BG, пересекающая ω в т. H. Хорда

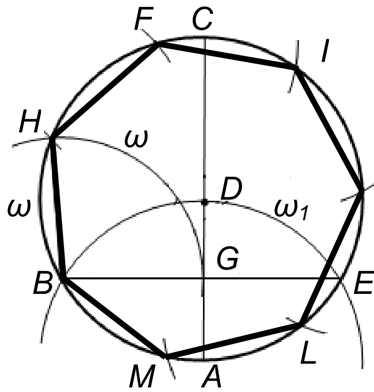


Рис. 3

BH даст приближенно сторону правильного 7-угольника. На ω откладываются дуги $\breve{BH} = \breve{HF} = \breve{FI} = \breve{IK} = \breve{KL} = \breve{LM} = \breve{MB}$; через их концы проводятся хорды. *BHFIKLM* – искомая фигура.

В Западной Европе приближенные построения правильного 7-угольника по его стороне тем же методом, что и Абу-л-Вафа, приводил Йордан Неморарий (XIII в.). Такое же построение имеется и в «Немецкой геометрии» для ремесленников [6]. Там же отмечено, что окно над главным входом церкви святого Лаврентия в Нюрнберге, построенной около 1310 г., имеет форму правильного многоугольника с 28 сторонами. Очевидно, для его построения нужно было начертить правильный семиугольник, после чего дважды использовать формулу удвоения числа сторон. Такое построение воспроизвел и Альбрехт Дюрер. Он, в частности, утверждал, что в качестве a_7 можно взять половину стороны правильного треугольника, вписанного в ту же окружность. Ученый знал, что такой метод построения приближенный.

Обсуждая построение правильного 7-угольника с таким же правильным треугольником, вписанными в одну окружность, он дал свой метод. Если сравнить величину центрального угла, опирающегося на полученную им хорду дуги $\frac{1}{7}$ части окружности, и истинным значением угла, то при его построениях $\varphi = 51^o 19' 4''$; точное же значение $\varphi = 51^o 25' 43''$. Простота и популярность построения стала широко употребительной: «Сторона правильного вписанного 7-угольника равна половине стороны правильного вписанного треугольника». Сам ученый не претендовал на первенство в этом, а лишь предложил его читателям как «удобный и легко применимый в художественной и строительной практике» [3, с. 138].

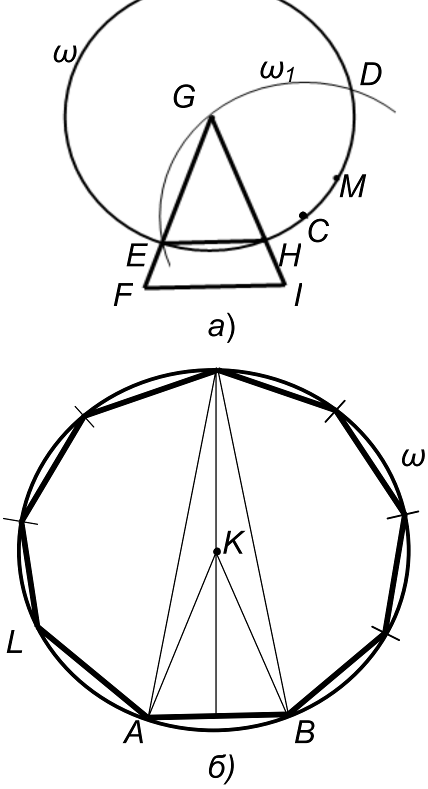


Рис. 4

Приближенное значение для длины стороны правильного 9-угольника предложил еще Герон Александрийский, положив, что $a_9 = \frac{2}{3} R$.

Два приближенных способа построения правильного 9-угольника получил Абу-л-Вафа. В соответствии с первым в окружность вначале вписывается правильный треугольник. Затем каждая из дуг между его вершинами приближенно делится на три части, и точки деления соединяются хордами.

Другой способ построения предполагает известной длину стороны 9-угольника a_9 [6, с. 152–153]. Вначале выполняется вспомогательный рисунок. Проводится окружность ω (*G*, *R*) произвольного радиуса (рис. 4*а*). Выбрав $C \in \omega$, описывают ω_1 (*C*, *R*). Тогда $\{E, D\} = \omega \cap \omega_1$. Затем дуга *ED* делится на три равные части: $\breve{EH} = \breve{HM} = \breve{MD}$. Далее строят ΔEGH, после чего – подобный ему ΔEGI, у которого $FI = a_7$. Затем выполняют основной рисунок (рис. 4*б*). На заданной стороне a_7 = *AB* строят треугольник *AKB* с основанием *AB* и боковыми сторонами, равными радиусу *FG*. Затем строят *ω* (*K; FG*), на ней проводят ˇ*AL* =ˇ*AB*. Затем дуга, дополнительная к ˇ*AB*, делится на 8 равных частей, и точки деления последовательно соединяются. Искомый 9-угольник построен.

Ученые Средней Азии Абу-р-Райхан ал-Бируни (973 – 1048) и Абу-л-Джуд (XI в.) свели задачу построения классическими средствами правильного 9-угольника к решению кубического уравнения $x^3+1=3x$. Ал-Бируни дал и другой способ для нахождения a_9, приводящий к решению уравнения $x^3=1+3x$.

В средневековой Западной Европе ремесленники применяли оригинальный способ построения циркулем и линейкой правильного 9-угольника, используя трехлепестковую розу, вписанную в окружность того же радиуса (рис. 5). Такое изображение часто встречалось в орнаментах, украшавших готические церкви, их двери и окна. Способ построения описан в «Руководстве…» А. Дюрера. В 1948 г. был опубликован рукописный набросок ученого, где он непосредственно ссылался на ремесленников, использовавших такое построение [61, с. 49]. Наибольшая погрешность построения составляет около 0,6% [4, с. 206 – 208].

Итальянский математик Лука Пачоли (ок. 1445 – ок.1514) в сборнике занимательных задач (на «смекалку») поместил задачу о приближенном построении циркулем и линейкой правильного вписанного в окружность радиуса *R* 11-угольника. Он предложил в качестве стороны взять отрезок $a_{11}=\frac{9}{16}R$. Если положить *R* =1, то $a_{11}\approx$0,56347. В [4] показано, что у Дюрера $a_{11}=\frac{9}{16}=0{,}5625$ является одним из наилучших рациональных приближений, а именно пятая подходящая дробь к рациональному числу 0, 5635. Оценка погрешности такого выбора составляет менее 0,2 % [2, с. 208–209].

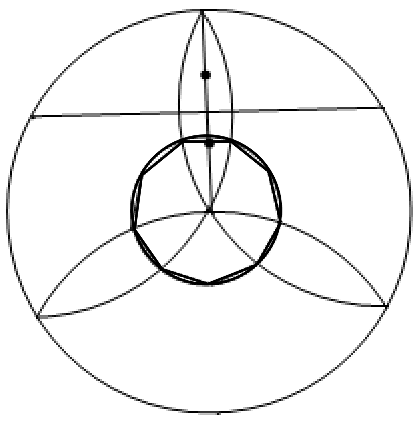


Рис. 5

Для стороны правильного вписанного 13-угольника Дюрер предложил брать отрезок $a_{13}=\frac{R}{2}$. Если положить *R*=1, то $a_{13}\approx$0,478635, а не 0,5. Более точным значением была бы, конечно, следующая подходящая дробь $\frac{11}{23}$.

Великий Леонардо да Винчи (1452 – 1519) также уделял большое внимание построению классическими средствами правильных вписанных *n*-угольников. С этой целью он установил приближенное отношение $tg\frac{180^o}{n}\approx\frac{3}{n-1}$. В частности, для *n* = 13 при его способе построения имеет место такая же погрешность [3, с. 157]. Леонардо да Винчи изучал также пропорции и их свойства, изобрел пропорциональный циркуль. Для деления отрезка в среднем и крайнем отношении ввел термин «золотое сечение». Под влиянием взглядов ученого его друг Лука Пачоли (1454 – 1514) написал трактат «О божественной пропорции» (Венеция, 1509).

Заметим, что общий принцип приближенного построения правильных вписанных *n*-угольников с использованием циркуля и линейки был предложен французским математиком Н. Бионом [4, с. 210]. Задача построения правильного n-угольника сводится к делению окружности на n равных частей. Этот принцип приближенного построения показан на примере деления окружности на 9 равных частей (рис. 6). На диаметре AB окружности строят равносторонний треугольник ABC. Диаметр AB делят на 9 равных частей. Вторую точку деления диаметра соединяют с вершиной C и продолжают прямую до пересечения с окружностью в точке D. Дуга AD является девятой частью окружности, а следовательно, длина хорды AD приближенно равна a_9.

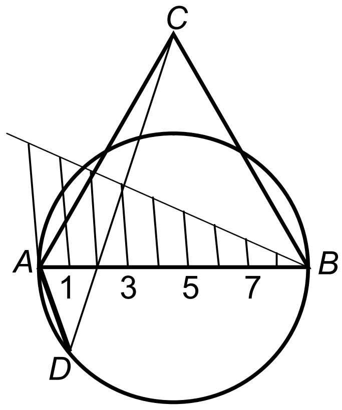


Рис. 6

Таким образом, в статье рассмотрено развитие приближенных методов построения правильных многоугольников с использованием циркуля и линейки. Теоретическую основу этой части конструктивной геометрии составляют классические методы построения. Они были рассмотрены нами раньше. Исторический интерес представляет и многовековая проблема построения таких многоугольников по данной длине их стороны. Однако этот материал выходит за рамки предлагаемой статьи.

Список литературы

1. Абул-л-Вафа ал-Бузджани. Книга о том, что необходимо ремесленнику из геометрических построений [Текст] / пер. С.А. Красновой // Физико-математические науки в странах Востока. – 1966. – Вып. I (IV). – С. 56 – 140.

2. Краснова, С.А. Построение конических сечений на средневековом Востоке [Текст] / С.А. Краснова // История и методология естественных наук. – 1966. – Вып. 5. – С. 140 – 149.

3. Матвиевская, Г.П. Альбрехт Дюрер – ученый. 1471 – 1528 [Текст] // Г.П. Матвиевская. – М.: Наука, 1987.

4. Фрибус, Е.А. О построении правильных многоугольников в геометрическом трактате А. Дюрера / Уч. зал Московского обл. пед. ин-та. – М.: МОПИ, 1967. – Вып. 185.

5. Хайям, Омар. Первый алгебраический трактат [Текст] / пер. и примеч. С.А. Красновой и Б.А. Розенфельда // Историко-математические исследования. Вып. 15. – М.: Наука, 1963. – Вып. 15. – С. 445 – 472.

6. Strauss, W.L. The painter's manual by Albrecht Durer for the use of all lovers of art with appropriate illustrations arranged to be printed in the year MDXXV [Текст] / Transl. and comment. W.L. Strauss. – N.; Y., 1977.

УДК 378.14:371.214.46

К ВОПРОСУ О ЖЕЛАНИИ И ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Семенихина Елена Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент
Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко,
г.Сумы, Украина.
E-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Друшляк Марина Григорьевна,
кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры математики
Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.
E-mail: marydru@mail.ru

Аннотация

Приведены результаты исследования, посвященного вопросам желания и готовности использовать программы динамической математики будущими учителями математики. На уровне значимости 0,05 по критерию Макнамары была подтверждена гипотеза о целесообразности разработанного спецкурса по изучению таких программ.

Ключевые слова: подготовка учителя математики; программы динамической математики (ПДМ); обучение математике; использование ИТ при изучении математики; спецкурсы по изучению ПДМ.

ON THE PROBLEM OF THE WILLINGNESS AND THE READINESS OF THE FUTURE TEACHERS TO USE IT AT MATH LESSONS

Semenikhina Elena,
candidate of pedagogical sciences, associate professor
Sumy Makarenko state pedagogical university,
Sumy, Ukraine.
E-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Drushlyak Marina,
candidate of phisics and mathematics sciences
Sumy Makarenko state pedagogical university,
Sumy, Ukraine.
E-mail: marydru@mail.ru

Abstract

The article presents the research of the willingness and the readiness to use dynamic mathematics software by future math teachers. The hypothesis of the feasibility of study of the Special course on the study of such software was confirmed on the significance level of 0.05 according to the McNemar’s test.

Keywords: preparation of math teacher; dynamic mathematics software (DMS); teaching of mathematics; use of IT in studying mathematics; Special course on studying DMS.

Вследствие современных тенденций в образовании еще в конце прошлого века в учебный процесс стали активно внедряться информационные технологии (ИТ), которые не обошли отрасль математики. Появились специализированные программные средства, которые позволяли моделировать математические объекты и наблюдать за изменениями построенных конструкций. Вместе с тем, широкое использование упомянутых средств в учебных заведениях было ограничено по ряду причин, среди которых и недостаточное техническое обеспечение школ, и отсутствие целенаправленной подготовки учителей к использованию специализированных программных средств, и отсутствие программ с понятным интерфейсом, и недостаточное количество учебно-методических материалов, и т.п. Эти и другие причины побудили нас не только внести некоторые изменения в учебные планы и программы подготовки современного учителя и внедрить спецкурс по изучению специализированного программного обеспечения в области математики, но и изучить влияние такого спецкурса на желание и внутреннюю готовность использовать в профессиональной деятельности учителя математики такие программные средства.

В течение 2010 – 2014 гг. на базе Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренко проводилось исследование по вопросам желания и психологической готовности будущих учителей математики использовать специализированные компьютерные средства математического направления (некоторые общие результаты представлены в [4]). Среди таких средств нами, в частности, выделены программы динамической математики (ПДМ), которые характеризуются возможностью моделировать и изменять математические объекты в интерактивном режиме. К таким программам мы относим *Gran, DG* (Украина), *GeoGebra* (Австрия), *Математический конструктор, Живая математика* (Россия), *Cabri* (Франция), *The Geometer's Sketchpad* (США) и т.п. Изучение особенностей работы с этими пакетами и рекомендации по их использованию обобщены нами в работах [5;6].

Знакомство с упомянутыми программами предполагалось частично во время изучения методики обучения математике, целенаправленное изучение – во время прослушивания спецкурса «Применение компьютера при изучении математики» (в дальнейшем Спецкурс). Ориентировочная программа спецкурса была описана в работах [2;3] и совершенствовалась в течение 2008 – 2014 годов.

Опыт привлечения ПДМ к поддержке обучения математике проходил во время педагогической практики студентов в общеобразовательных учебных заведениях. На момент начала педагогической практики студенты были частично ознакомлены с примерами привлечения ПДМ к решению математических задач на занятиях по методике математики, в течение практики они имели возможность увидеть и проанализировать уроки тех учителей, которые в своей профессиональной деятельности используют ПДМ, наблюдать за школьниками во время использования ими ПДМ.

Мы считаем, что именно в этот период формируется основа для мотивации изучения и дальнейшего использования ПДМ в профессиональной деятельности. Поэтому Спецкурс, который изучается сразу после педагогической практики, становится тем фактором воздействия на студента, который дает возможность говорить о желании и готовности использовать ПДМ в будущей профессиональной деятельности.

На основе проведенного в начале и в конце изучения Спецкурса анкетирования мы фиксировали внутреннее состояние студентов касательно вопросов их желания и психологической готовности использовать ПДМ. Поскольку шкала наименований результата в вопросах анкеты имела две позиции («Да» и

«Нет»), то был применен критерий Макнамары как непараметрический метод для зависимых выборок [1].

Нами было выдвинуто предположение о том, что Спецкурс позитивно влияет на желание и психологическую готовность студентов использовать ПДМ в будущей профессии учителя математики, что на уровне значимости 0,05 по критерию Макнамары и было подтверждено (общее число анкет участников эксперимента – 178, из которых случайным образом было отобрано 30 работ для исследования вопроса желания использовать ПДМ и 40 работ для изучения психологической готовности это делать).

Проведенное исследование также позволило констатировать следующее.

1. Будущие учителя математики, понимая потребность в использовании ПДМ, положительно воспринимают изучение Спецкурса, поскольку исследования о желании и готовности использовать ПДМ демонстрируют положительную динамику, а предположения относительно положительного влияния Спецкурса на психологическое состояние студентов подтверждаются на уровне значимости 0,05 по критерию Макнамары.

2. В своем большинстве студенты сориентированы на использование ПДМ на уроках алгебры, планиметрии и начал анализа. Объясняем это не только характерным инструментарием всех ПДМ, но и достаточным количеством учебно-методических материалов по их применению в периодической литературе и свободным доступом к ПДМ с понятным интерфейсом. Небольшой процент студентов, которые готовы использовать ПДМ на уроках стереометрии, объясняем не только малым количеством соответствующих ПДМ и их ограниченным инструментарием, но и их проприетарностью, или отсутствием понятного школьникам интерфейса.

3. Наибольшим спросом на территории Украины пользуются программы *Gran* и *GeoGebra*, причем в последние годы наблюдается спад использования первой и большая привязанность ко второй. Объясняем это свободным распространением и частым обновлением программы *GeoGebra*.

4. Находит своих сторонников программа *Математический конструктор*, последняя версия которой лицензирована, но ранние версии можно найти в сети. Ее привлекательность определяется не только широким инструментарием, но и возможностью автоматизированного контроля, чего нет в других ПДМ.

5. По уровню привлекательности отметим приверженность студентов и учителей к средам *Gran* и *DG*. Объясняем это свободным распространением упомянутых программ, наличием украинского интерфейса, достаточным количеством разработок в периодических изданиях и рекомендациями Министерства образования и науки Украины относительно изучения *Gran* (в том числе и на уроках информатики). Отметим также разногласия относительно восприятия сред *Живая математика*, *GS, MathKit* и *Cabri* – студентам они нравятся больше. Объясняем это отсутствием украинского интерфейса, проприетарностью и нежеланием работающих учителей использовать новую для них ПДМ.

6. По результатам исследования констатируем рост интереса к программе *GeoGebra*, на которую указывали как будущие, так и работающие учителя математики. Считаем, что именно на нее нужно обращать особенное внимание при подготовке учителя математики, поскольку она постоянно обновляется, свободно распространяется, имеет многоязычный интерфейс, что подтверждает ее популярность.

7. Будущие исследования необходимо вести в направлении создания методической поддержки школьных курсов математики на основе *GeoGebra*, а во время подготовки будущего учителя математики надо акцентировать внимание

не только на традиционных для украинской школы программах *Gran, DG*, а на других ПДМ, которые активно распространяются в сети и используются практикующими педагогами.

Список литературы

1. Грабар, М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы [Текст] / М.И. Грабар, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

2. Семенихина, Е.В. О необходимости введения спецкурсов по компьютерной математике [Текст] / Е.В. Семенихина // Вестник ТулГУ. Серия «Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин». Вып.12. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. – С.102 – 107.

3. Семенихина, Е.В. Спецкурс по изучению программ динамической математики как необходимая компонента подготовки современного учителя математики [Текст]/ Е.В. Семенихина // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз: материалы Международной научно-практической конференции, 18 – 19 апреля 2014 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «ПГНИУ»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ, 2014. – С. 75 – 78.

4. Семеніхіна, О.В. Комп’ютерні інструменти програм динамічної математики та методичні проблеми їх використання [Электронный ресурс] / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 42. – № 4. – С. 109 – 117. – Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1055#.VCqAD0Hj5nE.

5. Drushlyak, M.G. Computer Tools “Trace” and “Locus” in Dynamic Mathematics Software [Текст] / M.G. Drushlyak // European Journal of Contemporary Education. – 2014. – V.10 (4). – P. 204 – 214.

6. Semenikhina, E.V. Computer Mathematical Tools: Practical Experience of Learning to Use Them [Текст] / E.V. Semenikhina, M.G. Drushlyak // European Journal of Contemporary Education. – 2014. – V.9 (3). – P. 175 – 183.

УДК 37.018.46

$\underline{L^p}$ – ИЗОМЕТРИИ ПРОСТРАНСТВ РЕШЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ ОДНОРОДНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Солоник Марианна Владимировна,
старший преподаватель кафедры математики и физики
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.

Аннотация

В статье описываются $\underline{L^p}$ – изометрии пространств решений линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Ключевые слова: изометрия; уравнение; постоянные коэффициенты; линейное однородное дифференциальное уравнение.

THE TEST EDUCATIONAL COMPETENCE AS ONE OF FACILITIES OF DIAGNOSTICS OF FORMED OF SCHOOLBOYS' MATHEMATICAL COMPETENCE

Solonik Marianne**,**
senior lecturer at the Department of mathematics and physics
of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal
government's budget educational institution of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia

Abstract

This article describes isometric spaces of solutions of linear homogeneous differential equations with constant coefficients.

Keywords: isometric; equation with constant coefficients; linear homogeneous differential equation.

Пусть $P\left(\frac{d}{dt}\right)f=0$ – линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами, $P(\lambda)=\prod_{j=1}^{N}(\lambda-\lambda_j)$ – его характеристический многочлен, $\Lambda=\{\lambda_1,\lambda_2,...,\lambda_N\}$– набор его характеристических чисел. Отметим, что в этом наборе могут встречаться одинаковые числа и на самом деле он содержит $n(1\ll n\ll N)$ различных комплексных чисел. Пусть D – отрезок в R, а $E_{\Lambda}^{P}(D)$ – подпространство в $L^{P}(D)$, состоящее из решений уравнения $P\left(\frac{d}{dt}\right)f=0$. Таким образом, $E_{\Lambda}^{P}(D)$ – конечномерное пространство, натянутое на функции $e_{\lambda j;m}$ вида $e_{\lambda j,m(t)} = t^{m} e_{\lambda it}$, $j=1,...,n; m=0,1,...,$ k_j -1, где k_j – кратность числа λ_{jm} ($e_{\lambda j,o}$ будем обозначать $e_{\lambda j}$) с индуцированной из $L^{p}(D)$ нормой. В статье рассматриваются изометрические изоморфизмы пары пространств $E_{\Lambda_1}^{p}(D_1)$ и $E_{\Lambda_2}^{p}(D_2)$ в предположении, что p не является целым четным числом. При p=2 полученный результат неверен, при p=4,6,… –ответ неизвестен. Основой подхода является метод продолжения L^{p} – изометрий, открытый и развитый А.И. Плоткиным. [1, 2].

Мы выясним, что пространства $E_{\Lambda_1}^{p}(D_1)$ и $E_{\Lambda_2}^{p}(D_2)$ изометричны лишь в случае, когда $\Lambda_2 = k\Lambda_1 + i\alpha(\alpha \in R)$ с сохранением кратностей характеристических чисел и $|k|$ – отношение длин отрезков D_1 и D_2 . Причем всякий изометрический оператор из $E_{\Lambda_1}^{p}(D_1)$ на $E_{\Lambda_2}^{p}(D_2)$ порождается некоторой аффинной подстановкой $\tau : t \to kt + b$, переводящей D_2 на D_1.

<u>Лемма 1</u>. Пусть D_1, D_2 – отрезки в $R, \Lambda_1 = \{\lambda_1,...,\lambda_N\}$ – набор (не обязательно различных) чисел из C, τ – аффинная функция из D_2 на D_1, т.е. $\tau(t) = kt + b$.

Тогда оператор T, задаваемый равенством

$(Tf)(t) = e^{i(at+\beta)} |k|^{L/P} f(\tau(t))$, где $\alpha, \beta \notin R$, является изометрией из $E^{P}(D_1)$ в $L^{P}(D_2)$ отображающей $E_{\Lambda_1}^{P}(D_1)$ на $E_{\lambda'}^{P}(D_2)$, где $\Lambda' = \{\lambda_j'\}_{j=1}^{N}$, $\lambda_j' = k\lambda_j + ia$.

Доказательство очевидно. Отметим только то, что

$(Te_{\lambda j,m})(t) = e^{\lambda_j b + i\beta} |k|^{1/P} (kt+b)^{m} e^{(\lambda jk + ia)^{t}}$.

Отсюда видно, что хотя в общем случае $Te_{\lambda j,m} \neq e_{\lambda_{j,m}'}$, но $Te_{\lambda j} \neq e_{\lambda_j'}$ (с точностью до постоянного множителя) и для любого фиксированного j подпространство, натянутое на функции $e_{\lambda jm'} m = 0,...,k_j - 1(k_j - \text{кратность } \lambda_j)$, оператор T переводит на подпространство, натянутое на функции $e_{\lambda_j' m} m = 0,...,k_j - 1.$. Тем самым T «сохраняет» кратности характеристических чисел.

<u>Лемма 2.</u> Пусть $p > 0, p \neq 2,4,6,...,D_1,D_2$ отрезки в R, Λ_1 и Λ_2 наборы по N комплексных чисел каждый, причем Λ_1 содержит $n \geq 2$ различных чисел $\lambda_1, \lambda_2 ..., \lambda_n$.

Пусть $T : E_{\Lambda_1}^{P}(D_1) \to E_{\Lambda_2}^{P}(D_2)$ – изометрический изоморфизм. Тогда существуют аналитическая функция τ из D_2 на D_1 и аналитическая функция F, такие что на D_1:

a) $Tf = Ff(\tau)$,

b) $F = \frac{A_1}{e^{\lambda_1 \tau}} = ... = \frac{A_n}{e^{\lambda} n^{\tau}}$,

c) $e^{(\lambda_j-\lambda_k)\tau}=\dfrac{A_j}{A_k}$,

d) $F(t)\neq 0, A_j(t)\neq 0$ для любого $t\in D_2,\ \ j=1,...,n,$

e) $$\tau^{/}=\frac{1}{\lambda_j-\lambda_k}\left(\frac{A_j^{/}}{A_j}-\frac{A_k^{/}}{A_k}\right)=C_{jk}\left|A_j\right|^P\left|\frac{A_k}{A_j}\right|^{P\xi_{j,k}}\left(\frac{A_j}{A_k}\right)^{P\eta_{j,k}}\frac{Im(\lambda_j-\lambda_k)}{\lambda_j-\lambda_k},$$

Где $\xi_{j,k}+i\eta_{j,k}=\dfrac{\lambda_j}{\lambda_j-\lambda_k}$, c_{jk} – некоторые постоянные.

Доказательство. По теореме о продолжении L^P – изометрий [1] оператор *T* можно продолжить на L^P – борелевскую оболочку множества $E^P_{\Lambda_1}(D_1)$ и, вследствие плотности её в $L^P(D_1)$, можно считать, что существует изометрия $\tilde{T}$ из $L^P(D_1)$ в $L^P(D_2)$, такая что $\tilde{T}\left|E^P_{\Lambda_1}(D_1)=T\right.$.

Тогда существует [3] определенное почти всюду отображение τ из *D*2 в *D*1, такое что для $g\in L^P(D_1)\tilde{T}g=Fg(\tau)$, где $F=\tilde{T}1$ (1 – функция, тождественно равная единице).

Для 1 $\in E^P_{\Lambda_1}(D_1)$ имеем тогда (1) $Tf=Ff(\tau)$ почти всюду в *D*2. Отсюда (2) $F=\dfrac{A_1}{e^{\lambda_1\tau}}=...=\dfrac{A_n}{e^{\lambda n\tau}}$ почти всюду в *D*2, и для $f\in E^{\mathrm{P}}_{\Lambda_1}(D_1)$ имеем $Tf=A_1\dfrac{f}{e_{\lambda_1}}(\tau)$ почти всюду в *D*2. Отсюда следует, что $A_1(t)\neq 0$ для любого $t\in D_2$, и, учитывая (2), получим *d*).

Теперь из (2) имеем (3) $e^{(\lambda_j-\lambda_k)\tau}=\dfrac{A_j}{A_k}$ почти всюду в *D*2, и τ можно считать аналитической. Тогда и F – аналитична и (1), (2), (3) выполняются всюду на *D*2. a), b), c), d) – доказаны.

Можно показать, что $\tau(D_2)=D_1$, и $\left|\tau^{/}\right|=\left|F\right|^P(4)$. Так как $F(t)\neq 0$, то $\tau^{/}(t)\neq 0$ на *D*2, следовательно $\tau^{/}=\pm\left|F\right|^P$.

Дифференцируя равенство c), получим:

(6) $\tau^{/}=\dfrac{1}{\lambda_j-\lambda_k}\left(\dfrac{A_j^{/}}{A_j}-\dfrac{A_k^{/}}{A_k}\right)$.

Если $\alpha,\lambda\in C$ и $e^{\lambda\tau(t)}=\varphi(t)$ на *D*2, то непосредственными вычислениями получаем $\left|e^{\lambda\tau}\right|^{-1}=c\left|\dfrac{1}{\varphi}\right|^{Re\frac{\alpha}{\lambda}}\varphi\dfrac{Im\alpha}{\lambda}\cdot\dfrac{Im\alpha}{\lambda}$, где $\varphi\dfrac{Im\alpha}{\lambda}\cdot\dfrac{Im\lambda}{\lambda}$ – однозначная аналитическая функция, а C – некоторая постоянная.

Отсюда и из b), c) и равенства (6) получаем e),и лемма доказана.

Замечание. Так как $A_j\in E^P_{\Lambda_2}(D_2)$, то $A_j(t)=\sum_v P_{j,v}(t)e^{\mu_v t}$, где $\mu_v\in\Lambda_2$. Пусть $Q_{j,v}$ – полином с коэффициентами, комплексно-сопряженными к соответствующим коэффициентам $P_{j,v}$.

Тогда $T_j(t)=\sum_v Q_{j,v}(t)e^{\bar{\mu}_v t}$. Пусть $\varphi_j(z)=\sum_v P_{j,v}(z)e^{\mu_o z}$, $\psi_j(z)=\sum_v Q_{j,v}(z)e^{\bar{\mu}_o z}$. Тогда $\varphi,\psi_j, j=1,...,n$ – целые функции, не имеющие корней в некоторой окрестности *G* отрезка D_2, и равенство e) леммы 2 можно аналитически продолжить в любую конечную односвязную область, содержащую G и не содержащую нулей функций $\varphi_j, \varphi_k, \psi_j, \psi_k$ по формуле:

$$(7)\quad \frac{1}{\lambda_j - \lambda_k}\left(\frac{\varphi_j^{/}}{\varphi_j} - \frac{\varphi_k^{/}}{\varphi_k}\right) = c_{jk}\left(\varphi_j \psi_j\right)^{\frac{P}{2}}\left(\frac{\varphi_k \psi_k}{\varphi_\kappa}\right)^{P\eta jk\frac{Im(\lambda_j - \lambda_k)}{\lambda_j - \lambda_k}}$$

Лемма 3. Если в условиях леммы 2 Λ_1 состоит из вещественных положительных чисел и содержит не менее $n(2 \ll n \ll N)$ различных чисел $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 ..., \lambda_n > 0$, то Λ_2 содержит не менее двух различных чисел.

Доказательство. Предположим, что $\Lambda_2 = \left\{\underbrace{\mu, ..., \mu}_{N}\right\}$. Тогда $A_j(t) = P_j(t)e^{\mu t}$ и так как Im($\lambda_j - \lambda_k$)=0, то на D_2 равенство е) принимает вид

$$(8)\quad \frac{1}{\lambda_j - \lambda_k}\left(\frac{P_j^{/}}{P_j} - \frac{P_k^{/}}{P_k}\right) = c_{jk}e_p \operatorname{Re}\mu\left|\frac{A_k}{A_j}\right|^{P\xi j,}, \quad \xi_{jk} = \frac{\lambda_j}{\lambda_j - \lambda_k}.$$

Так как полиномы P_j имеют конечное число корней, то по замечанию 1 это равенство можно распространить в область G_1, содержащую произвольные, достаточно большие по модулю, значения $t \in R$. Сузив полученное равенство на $G_1 \cap R$, мы видим, что (8) должно выполняться для достаточно больших по модулю значений t. Это возможно только в случае, когда $R_{e\mu} = 0$ и P_j, P_k – многочлены разных степеней. Но тогда при $t \to \infty$ левая часть (8) ведет себя как нечетная функция $\frac{1}{t}$, а правая – как положительная функция. Противоречие доказывает лемму.

Лемма 4. Пусть $p > 0,\ p \neq 2, 4, 6 ..., D_1$ и D_2 – отрезки в R,

$\Lambda_1 = \left\{\underbrace{\lambda, \lambda, ..., \lambda,}_{N}\right\},\quad \Lambda_2 = \left\{\underbrace{\mu, \mu, ..., \mu,}_{N}\right\},\quad T : E^P_{\Lambda_1}(D_1) \to E^P_{\Lambda_2}(D_2)$ – изометрический изоморфизм.

Тогда существует аффинная функция τ из D_2 на D_2, $\tau(t) = kt + b$ и аналитическая $F : D_2 \to C$, такая что для $f \in E^P_{\Lambda_1}(D_1)\ \ Tf = Ft(t)$.

Доказательство. Теперь пространство $E^P_{\Lambda_1}(D_1)$ натянуто на функции $e_{\lambda,j}$, $j = 0,...,N-1$. Их образы A_j при изометрии T имеют вид $A_j = P_j e_\mu$, где P_j – многочлены степени не выше $N-1$. Рассуждая так же, как и в лемме 2, получим, что существуют аналитическая функция F и аналитическая функция τ из D_2 на D_1 такая, что для $f \in E^P_{\Lambda_1}(D_1)Tf = Ff(\tau)$, $F = \frac{A_0}{e^{\lambda\tau}}$, $A_0(t), F(t) \neq 0$ для любого $t \in D_2$.

Но теперь $\tau = \frac{A_j}{A_0}, A_j = \tau^j A_0, j = 1, ..., N-1$. Тогда $\tau = \frac{P_j}{P_0}, P_j = \tau^j P_0$. Следовательно, P_0 может иметь только либо нулевую степень (и тогда $\tau = (t) = kt + b$), либо максимальную (т.е. *N*-1) степень (тогда τ – отношение двух многочленов). Из (5) получаем теперь

$$\tau^{/} = \frac{P_1^{/} P_0 - P_0^{/}}{P_0^2} = \left|P_0\right|^p e^{p\left(R_{e\mu} - R_{e\lambda}\frac{P_1}{P_0}\right)}$$ на D_2.

Поступая так же, как и при доказательстве леммы 3, можем считать, что это же равенство справедливо и для достаточно больших по модулю значений *t*. Но оно может иметь место только в случае $P_0 = const$, т.е. $\tau = (t) = kt + b$ (при этом $Re\mu = kRe\lambda$). Лемма доказана.

Пусть $q > 0, q \neq 1, 2, 3, ..., \alpha \in R, \gamma \in C, \varphi_1, \varphi_2, \psi_1, \psi_2$ – целые функции, не имеющие корней в некоторой односвязной области *G*. Тогда в любой конечной односвязной области, содержащей *G* и не содержащей корней функций $\varphi_1, \varphi_2, \psi_1, \psi_2$ существуют однозначные голоморфные функции $\psi_1 = \left(\varphi_1\psi_1\right)^q, \psi_2 = \left(\frac{\varphi_2\psi_2}{\varphi_1\psi_1}\right)^{aq}$,

$\psi_3 = \left(\frac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)^{a\gamma}$, $\Phi = \frac{\varphi_1^{/}}{\varphi_1} - \frac{\varphi_2^{/}}{\varphi_2}$.

Тогда справедливо следующее утверждение:

<u>Лемма 5</u>. Пусть $\psi_j\left(\overline{z}\right) = \overline{\varphi}_j(z)$, *j*=1,2 и на *G* верно равенство $c_1\Phi = c_2\psi_1, \psi_2\psi_3$, где c_1 и c_2 – некоторые постоянные.

Тогда в каждом из следующих случаев:

i) $\gamma = 0, a = 0$;

ii) $0 < a < 1, \gamma = 0$

iii) $\gamma \neq 0$

– φ_1 и φ_2 не имеют корней в *C*.

Доказательство проводится сравнением поведения функций Φ и Ψ_j вблизи особых точек. Приведем доказательство для случая ii). Случаи i) и iii) рассматриваются аналогичным образом.

Функция Φ имеет своими особенностями только простые полюсы, расположенные в тех точках, в которых только одна из функций φ_1 и φ_2 имеет нули, либо в тех точках, в которых обе функции φ_1 и φ_2 имеют нули, но разной кратности. Пусть Γ_φ – множество нулей функций φ_1 и φ_2, Γ_ψ – множество нулей функций ψ_1 и ψ_2. ($\Gamma_\varphi \cap \Gamma_\psi$ может быть и непустым).

Предположим, что $z_0 \in \Gamma_\varphi$ т.е. что $\Gamma_\varphi \neq \varnothing$.

Построим некоторую односвязную область G_1, содержащую G_1, точку z_0 и не содержащую никаких $\gamma \neq 0$ других точек из $\Gamma_\varphi \cup \Gamma_\psi$. Пусть область G_2 получается из G_1 проведением разреза из точки z_0 до границы области G_1. Пусть *n* – кратность нуля в z_0 функции $\varphi_1\psi_1$,m – кратность нуля функции $\varphi_2\psi_2$ в той же точке. При обходе вокруг точки z_0 в положительном направлении аргумент функции $\psi_1\,\psi_2$ получит приращение

$2\pi nq + 2\pi(m-n)aq = 2\pi q\left[n\left(1-a\right) + ma\right]$, что не может равняться – 2π, т.е. z_0 не может быть полюсом, значит, в точке z_0 функции φ_1 и φ_2 имеют нули одинаковой кратности. Тогда Φ – голоморфна в z_0. Но у ψ_2 в силу условия

$\psi_j(\bar{z}) = \bar{\varphi}_j(z) z_0$ – точка голоморфности, а ψ_1 имеет в z_0 точку ветвления. Предположение $\Gamma_\varphi \neq \varnothing$ привело к противоречию, и доказательство закончено.

Лемма 6. Если функция f – целая, имеет порядок 1 и не имеет корней в *C*, то f имеет вид $f(z) = ce^{\alpha z}$, где c, a – некоторые постоянные.

Действительно, так как в C $f(z) = e^{h(z)}$, где h – некоторая целая функция и т.к.

Теорема 1. Пусть $p > 0, p \neq 2, 4, 6, ..., D_1$ и D_2 – отрезки в R, Λ_1 и Λ_2 – два набора по N комплексных чисел каждый.

Пусть $T: E^P_{\Lambda_1}(D_1) \to E^P_{\Lambda_2}(D_2)$ – изометрический изоморфизм. Тогда существует аффинная функция τ из D_2 на D_1, $\tau(t) = kt + b$, такая, что для $f \in E^P_{\Lambda_1}(D_1)(Tf)(t) = e^{i(at+\beta)} |k|^{\frac{1}{2}} f(\tau(t))$, $(a, \beta \in R)$ (9).

Доказательство разобьем на 3 части.

Будем говорить, что набор чисел $\Lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_N\}$ удовлетворяет условию (R), если все числа $\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_N$ лежат на одной прямой, параллельной вещественной оси, причем строго по одну сторону от мнимой оси.

I. Докажем сначала теорему для случая, когда Λ_1 не удовлетворяет условию (R) и содержит $n \geq 2$ различных чисел $\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_N$. Используя лемму 1 и «поднимая» в случае необходимости набор Λ_1, можем считать, что числа из Λ_1 не лежат все на одной прямой, проходящей через точку $\lambda = 0$, т.е. $Im\dfrac{\lambda_j}{\lambda_j - \lambda_k} \neq 0$ для некоторых $j, k \leq n$.

По лемме 2 и замечанию 1 в некоторой окрестности G отрезка D_2 выполняется равенство (7).

Причем при $t \in D_2$ $\varphi_j(t) = A_j(t)$ и $\dfrac{1}{\lambda_j - \lambda_k}\left[\dfrac{\varphi_j'(t)}{\varphi_j(t)} - \dfrac{\varphi_k'(t)}{\varphi_k(t)}\right] = \tau'(t)$.

Мы утверждаем, что существуют φ_j и φ_k, которые не имеют корней в $\mathbb{C}$. Действительно, если некоторые $\lambda_j = 0$, то используем i) леммы 5. Если все числа из Λ_1 лежат на одной прямой, параллельной вещественной оси, то выбираем λ_j и λ_k лежащими по разные стороны от мнимой оси и используем ii). В любом другом случае выбираем λ_j и λ_k так, чтобы $Im\dfrac{\lambda_j}{\lambda_j - \lambda_k} \neq 0$, $Im(\lambda_j \lambda_k) \neq 0$ и используем iii).

Так как φ_j и φ_k имеют порядок не более 1 (в частном случае он может быть равным 0), то по лемме 6 $\varphi_j(z) = c_j e^{\mu_j z}$, $\varphi_k(z) = c_k e^{\mu_k z}$.

Тогда $\tau'(t) = \dfrac{\mu_j - \mu_k}{\lambda_j - \lambda_k} = const = k$, следовательно, $\tau(t) = kt + b$.

Осталось показать, что F имеет вид $F(t) = e^{i(\alpha t + \beta)} |k|^{\frac{1}{P}}$

Из (4) $F(t) = |k|^{\frac{1}{P}} e^{ir(t)}$, где r – вещественная функция, из b) леммы 2 получим её линейность.

II. Докажем теперь теорему для случая, когда Λ_1 удовлетворяет условию (R) и содержит $n \geq 2$ различных чисел $\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_n$. Опять-таки по лемме 1 достаточно рассмотреть случай, когда $\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_n > 0$. По лемме 3 Λ_2 содержит не менее двух различных чисел. Кроме того, Λ_2 удовлетворяет условию (R) (в противном случае, применяя к T^{-1} результат части I и лемму 1, получим, что Λ_1 не удовлетворяет условию (R)). Не умаляя общности можно считать, что Λ_2 содержит m различных положительных чисел $\mu_1, \mu_2, ...\mu_m > 0$, $2 \leq m \leq N$. Т.к. $\lambda_j \in \Lambda_1$ вещественны, то равенство e) леммы 5 примет вид

$$(10)\ \tau' = \frac{1}{\lambda_j - \lambda_m}\left(\frac{A_j'}{A_j} - \frac{A_k'}{A_k}\right) = c_{jk}\left|A_j\right|^P \cdot \left|\frac{A_k}{A_j}\right|^{\frac{P^{\lambda_j}}{\lambda_j - \lambda_k}},$$

и т.к. $A_j = \sum_\nu P_{j\nu} e_{\mu\nu}$ имеют конечное число вещественных корней, то, рассуждая так же, как и в лемме 3, можем считать, что (10) выполняется и при t достаточно больших по модулю.

Пусть $\tilde{\mu}_j = max\mu_\nu$, $\tilde{\mu}_j = max\mu_{\nu,} a\dot{\mu}_j = min\mu_\nu$ такие, которые входят в A_j с ненулевыми коэффициентами. Сравнивая поведение правой и левой частей (10) при $t \to +\infty$ и $t \to -\infty$ убеждаемся, что $\tilde{\mu}_j \neq \tilde{\mu}_k$ и $\dot{\mu}_j \neq \dot{\mu}_k$ при $j \neq k$, следовательно, $m \geq n$. Применяя те же рассуждения к T^{-1}, получим $n \geq m$, таким образом, $n=m$. Тогда если $\mu_1 < \mu_2 < ... < \mu_n$, то найдутся A_j и A_k, такие, что $A_j = P_1 e_{\mu_1}$, $A_k = P_n e_{\mu_n}$; переобозначая их через A_1 и A_n, имеем

$$\frac{1}{\lambda_j - \lambda_k}\left(\frac{P_1^-}{P_1} - \frac{P_n^-}{P_n} + \mu_1 - \mu_n\right) = c_{12}e_p\left[\mu_1 + \frac{\lambda_1}{\lambda_1 - \lambda_n}(\mu_n - \mu_1\right]\left|P_1\right|^p \cdot \left|\frac{P_n}{P_1}\right|^{\frac{P_{\lambda_1}}{\lambda_1 - \lambda_k}}.$$

Также аргументы, как и в конце доказательства леммы 3? показывают, что P_1 и P_n должны быть нулевой степени, а тогда $\tau' = const$. Доказательство заканчивается так же, как и в части I.

III. Наконец, рассмотрим случай, когда $\Lambda_1 = \left\{\underbrace{\lambda, \lambda, ..., \lambda}_{N}\right\}$. Тогда и $\Lambda_2 = \left\{\underbrace{\mu, \mu, ..., \mu}_{N}\right\}$. Действительно, в противном случае, применяя к T^{-1} результаты частей I и II и лемму 1, получим, что Λ_1 содержит различные числа. Теперь осталось применить лемму 4 и найти вид функции F так же, как и в части I. Теорема доказана.

Из теоремы 1 и леммы 1 следует теперь

<u>Теорема 2</u>. Пусть $p > 0, p \neq 2, 4, 6, ..., D_1$ и D_2 – отрезки в R, Λ_1 и Λ_2 – два набора по N комплексных чисел.

Тогда для того, чтобы $E_{\Lambda_1}^P(D_1)$ и $E_{\Lambda_2}^P(D_2)$ были изометрически изоморфными, необходимо и достаточно, чтобы существовала аффинная функция $\tau : e \to kt = b$ из D_2 в D_1 такая, что $\Lambda_2 = k\Lambda_1 + i\alpha, \alpha \in R$. При этом изометрические изоморфизмы T имеют вид (9).

Следствие. Пусть $p > 0, p \neq 2,4,6,...,D_1$ и D_2 – отрезки в R. Тогда подпространства многочленов степени не выше N в $L^P(D_1)$ и $L^P(D_2)$ изометрически изоморфны, причем если T – изометрический изоморфизм, то он имеет вид

$(TP)(t) = e^{j\beta} \left|k\right|^{\frac{1}{P}} \cdot p(\tau(t))$, где $\tau : e \to kt = b$ –аффинная функция из D_2 в D_1.

Список литературы

1. Плоткин, А.И. Алгебра, порожденная операторами сдвига и L^p – нормы [Текст] / А.И. Плоткин // Функциональный анализ. – 1976. – Выпуск №6.

2. Плоткин, А.И. Продолжение L^p – изометрий [Текст] / А.И. Плоткин. Записки научного семинара ЛОМИ. – 1971. – Т. 22. – С. 103 – 129.

3. Стоилов, С. Теория функций комплексного переменного [Текст]. Т. I / С. Стойлов. – М: 1962.

УДК 378+371.134 **+** 371.315

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРАЦИИ КУРСОВ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Чашечникова Ольга Серафимовна,
доктор педагогических наук, профессор кафедры математики
Сумского государственного педагогического института имени А.С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.
E-mail: chash-olga@yandex.ru

Колесник Евгения Анатольевна,
аспирант Сумского государственного педагогического института
имени А.С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.
E-mail: chash-olga@yandex.ru

Аннотация

В статье проанализированы некоторые подходы к обучению элементарной математике с целью формирования конкурентоспособных специалистов, развития творческого потенциала будущих учителей математики. Рассмотрены проблемы интеграции курсов элементарной математики и методики обучения математике.

Ключевые слова: будущий учитель математики; интеграция курсов элементарной математики и методики обучения математике.

ON THE INTEGRATION OF COURSES ELEMENTARY MATHEMATICS AND METHODS OF TEACHING MATHEMATICS

Chashechnikova Olga,
doctor of pedagogical sciences, professor of the department of mathematics
Sumy state pedagogical university name after A.S. Makarenko,
Sumy, Ukraine.
E-mail: chash-olga@yandex.ru

Kolesnyk Evgenie,
graduate student Sumy state pedagogical university name after A.S. Makarenko,
Sumy, Ukraine.
E-mail: chash-olga@yandex.ru

Abstract

This paper examines some approaches to teaching elementary mathematics in order to create competitive specialists and to develop the creative thinking of the future teachers of mathematics. The problems are considered of integration courses in elementary mathematics and methods of teaching mathematics.

Keywords: a future maths teacher; integration of elementary mathematics courses and methods of teaching mathematics.

Цель современного образования, вне зависимости от той сферы, в которой будет работать будущий специалист, – не только обеспечивать усвоение студентом определенной системы знаний и умений, но и формировать способности эффективно выполнять профессиональные обязанности, быть не просто исполнителем, но и исследователем, творческой личностью, способной отходить от инструкций, оперативно действовать в новых обстоятельствах. Подготовка будущего учителя (в частности – учителя математики) является специфической: необходимо подготовить конкурентоспособного профессионала, который сможет, в свою очередь, формировать конкурентоспособность своих будущих учеников, развивать инициативную творческую личность, которая будет способна формировать и развивать творческую личность школьников.

На современном этапе выполнение этой задачи усложняется тем, что обучение в заведениях высшего образования предусматривает уменьшение аудиторных часов на изучение учебных дисциплин (так называемых «контактных часов»), увеличение объема именно самостоятельной работы студентов. Эта проблема является интернациональной, о чем свидетельствует анализ современных учебных планов и рабочих программ педагогических университетов стран постсоветского пространства. А следовательно, необходимым является использование инновационных подходов, направленных на интенсификацию обучения, на формирование у студентов навыков эффективной самостоятельной работы (в частности, творческого характера), способности учиться и совершенствоваться в течение всей жизни.

Общеизвестно, что система профессиональной подготовки студента физико-математического факультета педагогического университета включает фундаментальную математическую и профессионально ориентированную подготовку. Остановимся на изучении курса элементарной математики.

Обучение элементарной математике на всех исторических этапах своего развития занимало важное место в подготовке будущих учителей математики, хотя и происходили определенные изменения как в названии учебного курса, так и в целях и задачах учебной дисциплины, ее содержательном наполнении. Об этом свидетельствуют исследования из истории курса (в частности, Е.П. Жиркова, А.И. Петровой, Н.В. Аргуновой, В.П. Ефремова [2]).

Не можем не согласиться с А.П. Стаховым [4], что элементарная математика является наиболее стойкой частью математики, поэтому именно она составляет основу современного математического образования. Исследователем подчеркивается, что словосочетание «элементарная математика» сравнительно со словосочетанием «высшая математика» часто воспринимается как «унизительное» [4], что, так сказать, говорит о меньшей важности элементарной математики. Приводя английский перевод («Elementary mathematics» – «Fundamental mathematics»), А.П. Стахов замечает, что элементарная математика изучает исходные понятия математики, является её фундаментом.

Отметим: основная цель курса элементарной математики на современном этапе – основательность знаний и умений студента по школьному курсу математики, ознакомление с его научными основами, что закладывает базу качественной методической подготовки будущего учителя математики, его готовности к работе с одаренными учениками, к развитию творческого мышления школьников. Бесспорно, реализация этих задач невозможна без анализа и переосмысления системы целей, содержания, форм, методов и средств обучения предмету.

На занятиях по элементарной математике должна закладываться база для последующего эффективного изучения курса методики обучения математике и для прохождения педагогической практики в школах, гимназиях, лицеях, в классах разных профилей, по программам разных уровней (в Украине это уровень стандарта, академический, профильный и углубленный уровни).

Нами неоднократно подчеркивалось: то, что в последние десятилетия большинство студентов физико-математических факультетов педагогических университетов не являются выпускниками классов с углубленным изучением математики, предполагает дополнительную нагрузку на изучение курса элементарной математики. Результаты опроса студентов физико-математического факультета Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренко, проведенного Е.А. Колесник в 2013/2014 и 2014/2015 учебных годах, показали, что из этих студентов программу по математике профильного (углубленного) уровня в школе осваивали лишь 35% и 26% соответственно. Остальные студенты учились по программе академического уровня. Поэтому, с одной стороны, в процессе изучения курса элементарной математики необходимо устранить пробелы в системе знаний и умений, соответствующих школьному курсу, которые, в частности, препятствуют плодотворной работе в классах с углубленным изучением предмета, а с другой – воспользоваться возможностями изучения курса элементарной математики с целью развития творческого мышления будущих учителей.

На наш взгляд, в современных условиях решить эту проблему можно, используя несколько путей, один из которых – введение интегрированного курса элементарной математики и методики обучения математике. Эта идея обсуждалась нами неоднократно с конца 90-х годов с представителями других университетов (С.В. Иванова, канд. пед. наук, доцент Южноукраинского национального педагогического университета им. К.Д. Ушинского; О.А. Москаленко, канд. пед. наук, доцент Полтавского национального педагогического университета им. В.Г. Короленко). Практически подготовив данные материалы, мы ознакомились со статьей 2004 года И.И. Чучаева и М.Ю. Табачковой [9], в которой рассматриваются идеи интеграции курсов, в частности, упоминается идея С.А. Муханова (2003) относительно интеграции курсов фундаментальных математических дисциплин, методики обучения математике и элементарной математики, а также упоминаются некоторые из препятствий для создания таких курсов.

Опрошенные нами студенты отмечают: учебные дисциплины «Элементарная математика» и «Методика обучения математике» органически связаны между собой и материал по элементарной математике должен изучаться параллельно с изучением соответствующей темы методики обучения математике (87% опрошенных студентов), причем, по мнению 69% опрошенных студентов, в курсе элементарной математики должны делаться акценты на методических аспектах изучения соответствующего учебного материала в школе. 81 % опрошенных студентов считают необходимым, чтобы курсы элементарной математики и методики обучения математике вел один и тот же преподаватель, 67% респондентов указывают на необходимость интегрированного курса элементарной математики и методики обучения математике (более подробно результаты представлены нами в [7]).

Введение в Украине новых учебных планов, новых рабочих программ привело к следующему: элементарная математика изучается с V семестра (в I семестре изучается курс «Вступление в математику», в некотором смысле – повторение вопросов школьной математики), методика преподавания математики – с VI семестра. Распределение материала по семестрам одного курса происходит в некотором смысле соответственно тому, как «видит» его преподаватель (большинство программ – авторские). Планируя изучение материала, мы учитываем то, что бакалавры сдают государственный экзамен по математике и методике ее преподавания в основной школе, и то, что педагогическую практику в основной школе студенты проходят в начале VIII семестра, а в старшей – в начале IX семестра (таблица 1).

Таблица 1

Семестр	Разделы элементарной математики	Разделы методики обучения математике
V	Модуль 1. Арифметика (натуральные, целые, рациональные числа; действия над ними; делимость чисел; действительные числа и действия над ними) Модуль 2. Алгебра (многочлены и действия над ними; целые и рациональные выражения, тождественные преобразования; уравнения и неравенства, их системы и совокупности; *уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля; уравнения и неравенства, содержащие параметры*) Модуль 3. Элементарные функции, их свойства и графики Модуль 4. Алгебра (арифметическая и геометрическая прогрессии; решение текстовых задач арифметическим и алгебраическими способами)	-
VI	Модуль 1. Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства, их системы и совокупности. *Иррациональные уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Иррациональные уравнения и неравенства, содержащие параметры* Модуль 2. Логарифмы. Показательная и логарифмическая функции. Тождественные преобразования. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, их системы и совокупности. *Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, содержащие параметры* Модуль 3. Построение нестандартных графиков	Модуль 1. Общая методика. Модуль 2. Методика обучения математике в 5 – 6 классах
VII	Модуль 1. Тригонометрические функции. *Обратные тригонометрические функции.* Тождественные преобразования. Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы и совокупности. *Тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие параметры* Модуль 2. Построение нестандартных графиков Модуль 3. Планиметрия (треугольники, четырехугольники, многоугольники; равенство и подобие фигур; окружность, углы и отрезки в окружности; замечательные точки треугольника; решение треугольников)	Модуль 1. Методика обучения математике в 5 – 6 классах Модуль 2. Методика обучения систематическому курсу алгебры (7 – 9 классы) Модуль 3. Методика обучения систематическому курсу геометрии (7 – 9 классы)
VIII	Модуль 1. Планиметрия (площади плоских фигур; вписанные и описанные фигуры; *геометрические построения на плоскости; геометрические преобразования на плоскости;* координаты и векторы на плоскости; *координатный и векторный методы решения задач*) Модуль 2. Стереометрия (прямые и плоскости в	Методика обучения алгебре и началам анализа (10 – 11 классы) Методика обучения геометрии (стереометрия, 10 – 11 классы)

	пространстве; *параллельное проектирование*) Модуль 3. Стереометрия (многогранники) Модуль 4. Стереометрия (тела вращения; *задачи на комбинацию фигур*) Модуль 5. Стереометрия (координаты и векторы в пространстве; *координатный и векторный методы решения задач*)	

<u>Примечание</u>. Выделенные курсивом вопросы более глубоко изучаются на пятом курсе.

Пятикурсники изучают курсы «Элементарная математика» и «Избранные вопросы элементарной математики» (акцент – на углубленное изучение школьной математики, на решение олимпиадных задач); курс методики преподавания математики (акцент – на работу в условиях профильного обучения математике, авторский) и курс «Избранные вопросы методики обучения математике» (специфика работы с учащимися разных групп, с одаренными учащимися, авторский).

Как видим, для создания интегрированного курса есть много препятствий (в частности, некоторые «объективные нестыковки», не способствующие параллельному рассмотрению многих вопросов).

Поэтому ***в процессе изучения*** вопросов ***элементарной математики*** мы предлагаем ***в ходе лекций методический комментарий***; в ходе ***практических занятий*** даем задание студентам ***самостоятельно предложить методические комментарии к конкретным заданиям***. Когда соответствующий материал изучается в курсе методики математики – предлагаем задание дополнить конспекты лекций по элементарной математике методическими комментариями самостоятельно.

Необходимо интенсифицировать обучение элементарной математике посредством использования инновационных подходов к обучению, посредством учета специфики работы с разными группами студентов (как в содержании, так и в формах, методах, средствах обучения). Но отметим: если преподавателями педагогических университетов чаще всего учитывается «входной уровень» знаний и умений по предмету студентов конкретной группы, то положения теории познания, теории личности и ее развития, психологические теории мышления, концепции деятельностного, системного, синергетического, комплексного, интегративного, личностно ориентированного, развивающего, проблемного подходов в обучении в высшей школе на практике в большинстве случаев лишь декларируются и почти не реализуются. Поэтому необходимым является создание системы обучения элементарной математики, построенной на идеях вышеупомянутых концепций, которая бы учитывала специфику обучения конкретных групп студентов, была бы прогностически ориентированной как на формирование у студента черт компетентного специалиста, творческой личности, так и на перспективу – способность будущего учителя развивать творческое мышление школьников.

В предыдущем исследовании [8] мы придерживались понимания творческой личности как многогранной, динамичной структуры, включающей в себя основу – наличие совокупности достаточно развитых способностей (нередко – достаточно разноплановых, что во многих случаях является одной из причин большей плодотворности деятельности), силу движения к цели (способность и желание целеустремленно, настойчиво и систематически работать над решением нестандартных задач, над созданием нового), направленность индивидуума на самоусовершенствование (способность выявлять недостатки и пробелы в собственной системе знаний и умений, стремление работать над их устранением).

Реализации творческого потенциала личности часто мешают так называемые антистимуляторы [6], внутренние и внешние барьеры, часть которых обобщена в работах В.А. Моляко [3]. Поэтому среди инновационных подходов к обучению будущих учителей, в частности, элементарной математике рассматриваем именно овладение преподавателем методами и приемами преодоления этих препятствий, что предоставит возможность целенаправленно руководить внутренними процессами учебной деятельности студентов, ориентировать их на использование творческих подходов в обучении.

Отметим, что даже несложный, на первый взгляд, материал студенты часто не успевают осознать в ходе аудиторного занятия из-за недостатка времени, поэтому важно воспользоваться для интенсификации обучения закономерностью II.7 [1, с. 26] – выполнение студентами активной умственной деятельности, направленность на углубленное понимание материала, что способствует успешному запоминанию (произвольному и непроизвольному). На этом же построен подход к обучению математике в двух плоскостях – прямого обучения и обучения в фоновом режиме [5], что удачно реализовано в школьных учебниках математики, созданных авторским коллективом под руководством Н.А. Тарасенковой.

Конечно, использование инновационных подходов в процессе обучения элементарной математике нуждается в определенной подготовленности как преподавателя, так и студентов. Поэтому на первых этапах целесообразнее использовать лишь определенные элементы (в частности, элементы эвристической беседы на лекционных занятиях, решение студентами одного – двух заданий творческого характера – в письменном виде или устно – на практических занятиях, недолговременная работа в малых группах сначала под руководством преподавателя), постепенно готовить студентов к самостоятельной деятельности, в том числе и формировать психологическую готовность к выполнению творческой деятельности.

Курс элементарной математики – основа для изучения будущими учителями профессиональных курсов. В процессе обучения студентов педагогических университетов должна осуществляться его систематическая направленность на формирование и развитие творческого мышления будущего учителя математики, в частности, через систематическое грамотное использование на практике психолого-дидактических закономерностей обучения (например, представленных в работе Я.И. Груденова). Наше исследование направлено на создание методической системы обучения элементарной математике студентов педагогических университетов, содействующей развитию их творческого мышления, формированию готовности к развитию творческого мышления их будущих учеников.

Список литературы

1. Груденов, Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики [Текст] / Я.И. Груденов. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.

2. Жирков, Е. П. Курс «Элементарная математика» в высшей школе: история развития, современное состояние, подготовка учителя [Текст] / Е.П. Жирков, А.И. Петрова, Н.В. Аргунова, В.П. Ефремов // Вестник ЯГУ. – 2007. – Том 4. – № 4. – С. 38 – 43.

3. Моляко, В. А. Психология решения школьниками творческих задач [Текст] / В.А. Моляко. – К.: Радянська школа, 1983. – 94 с.

4. Стахов, А.П. Математика Гармонии: история, теория, приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.obretenie.info/txt/stahov_math.htm.

5. Тарасенкова, Н.А. Навчання математики і семіотика: точки дотику [Электронний ресурс]/ Н.А. Тарасенкова. – Режим доступа: http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_e-gazine_pedagogical_science_arhiv_pn_n1_2008.

6. Туриніна, О.Л. Психологія творчості [Текст] / О.Л. Туриніна. – К.: МАУП, 2007. – 160 с.

7. Чашечникова, О.С. Інноваційні підходи до підготовки майбутнього вчителя математики. Навчання елементарної математики [Текст] / О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 8 (42). – С. 262 – 269.

8. Чашечникова, О.С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). / О.С. Чашечникова. – Суми: Сум ДПУ ім. А.С. Макаренка, 2011. – 558 с.

9. Чучаев, И.И. Интеграция методов решения задач элементарной математики в курсе математического анализа как необходимый компонент профессиональной подготовки будущего учителя математики [Текст] / И.И. Чучаев, М.Ю. Табачкова // Интеграция образования. – 2004. – № 3. – С. 158 – 162.

УДК 378.147

РАЗВИТИЕ ПРОДУКТИВНОГО АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Чугунова Анна Александровна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики
Северо-Казахстанского государственного университета,
г. Петропавловск, Казахстан.
E-mail: anna030867@mail.ru

Шмигирилова Ирина Борисовна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных систем
Северо-Казахстанского государственного университета,
Петропавловск, Казахстан.
E-mail:irinankzu@mail.ru

Аннотация

В статье актуализируется важность формирования у будущих учителей математики алгоритмического мышления на его продуктивном уровне, дается определение такого мышления и выделяются его компоненты. Приводятся примеры заданий, направленных на развитие компонентов алгоритмического мышления.

Ключевые слова: алгоритмическое мышление; математическое образование; профессиональная подготовка учителя математики.

DEVELOPMENT PRODUCTIVE ALGORITHMIC THINKING IN TRAINING TEACHERS OF MATHEMATICS

Chugunova Anna,
candidate of pedagogical sciences, associate professor
North Kazakhstan State University,
Petropavlovsk, Kazakhstan.
E-mail: anna030867@mail.ru

Shmigirilova Irina,
candidate of pedagogical sciences, associate professor,
North Kazakhstan State University
Petropavlovsk, Kazakhstan.
E-mail: irinankzu@mail.ru

Abstract

The article discusses the importance of formation at the future teachers of mathematics algorithmic thinking on its heuristic level, efines the notion of such thinking and highlights its components. Are examples of tasks aimed at development of the components of algorithmic thinking.

Keywords: algorithmic thinking; mathematical education; training teachers of mathematics.

Понятие алгоритма прочно вошло во многие сферы деятельности людей. Решения многих классов математических задач также выстраиваются на основе алгоритмов. Алгоритмическая деятельность по решению задач считается, как правило, исполнительской, репродуктивной. Кроме того, в большинстве случаев обучающиеся не знакомятся с процедурами алгоритмизации, что часто приводит к представлению о чисто механическом исполнении алгоритма решения, к неумению переносить известные алгоритмы в новые задачные ситуации и выделять отдельные алгоритмы в структуре решения задачи проблемного, творческого характера. Однако зачастую даже творческая деятельность по решению нестандартных математических задач на том или ином этапе приобретает характер алгоритмической, поэтому умения разбивать детальность на отдельные этапы-действия, определять их очередность, использовать известные алгоритмы как компоненты продуктивной деятельности во многом определяют ее эффективность.

Таким образом, для осуществления продуктивной деятельности обучающимся необходимо владеть алгоритмическим мышлением. В свою очередь деятельность по созданию новых алгоритмов решения задач опирается на продуктивное мышление. Сказанное позволяет сделать вывод о том, что алгоритмические и продуктивные мыслительные операции при решении математических задач не просто дополняют друг друга, а объединяются в единое целое. Поэтому, говоря о развитии алгоритмического мышления, мы имеем в виду прежде всего, его продуктивный характер.

Понятие «алгоритмическое мышление» достаточно широко используется в научной и методической литературе, посвященной проблемам обучения школьников и студентов. Продуктивное алгоритмическое мышление мы определяем как когнитивную способность понимать, применять, оценивать и оптимизировать алгоритмы, а также выражать процесс решения задачи в виде конечной последовательности элементарных действий на естественном, формальном или графическом языке.

Анализ работ по проблеме развития алгоритмического мышления обучающихся [1 – 3 и др.] позволил выделить совокупность знаний, умений и навыков, наличие которых свидетельствует о сформированности алгоритмического стиля мышления. К таковым можно отнести:

– знания: понятия алгоритма и его основных свойств; основных базовых структур алгоритмов; основных операций, приемов и методов, на основе которых формируется алгоритмический подход к решению задач;

– умения: реализовывать готовый алгоритм, следуя пошаговым предписаниям; изменять алгоритм для выполнения задания, схожего с предыдущим; осуществлять перенос известного алгоритма в новую ситуацию; находить и исправлять ошибки в алгоритме; разделять процесс решения задачи на отдельные действия; выстраивать разрозненные действия в пошаговую структуру; оценивать эффективность и оптимальность разработанного алгоритма; предлагать при необходимости пути оптимизации созданного алгоритма или его отдельных частей;

– навыки: представления и записи алгоритмов в различных формах (словесной, табличной, в виде блок-схемы).

Очевидно, что формирование и развитие указанных компонентов продуктивного алгоритмического мышления не может идти в отрыве от развития логического, системного, аналитического мышления обучающихся.

Перечисленные выше компоненты алгоритмического мышления являются важными составляющими профессиональной компетентности учителя математики. Учитель, обладающий указанными знаниями, умениями и навыками, не только сам сможет их использовать в процессе решения математических задач (как, впрочем, и в любом другом виде деятельности), но и сумеет сформировать соответствующие качества у учащихся.

Большие возможности для развития алгоритмического мышления будущих учителей математики открываются при изучении базовых дисциплин профессиональной подготовки. А в рамках таких курсов, как «Теория и методика преподавания математики», «Технология обучения решению математических задач», этой проблеме уделяется специальное внимание.

Отметим, что термин «алгоритм» мы употребляем несколько условно, так как те правила и предписания, которые рассматриваются в курсе математики, не всегда обладают всеми свойствами, характеризующими понятие алгоритма. Однако реализация основных свойств алгоритма, таких как дискретность (пошаговая структура рассматриваемой деятельности, обеспечивающая ее последовательную реализацию), однозначность понимания содержания каждого шага, абстрактность (возможность абстрагирования от конкретных исходных данных и перехода к решению задачи в общем виде), а также конечность и результативность, является обязательной.

Приведем примеры заданий, которые выполняют будущие учителя математики как на практических занятиях, так и в рамках самостоятельной работы при изучении различных дисциплин вузовского курса.

Пример 1. Задание на составление алгоритма по известной формуле.

Составьте алгоритм нахождения уравнения касательной к функции $y = f(x)$ в точке $(x_0; y_0)$. Запишите его в виде таблицы. Проверьте применение алгоритма на конкретном примере.

Результатом выполнения задания может быть следующая таблица.

№ шага	Алгоритм составления уравнения касательной к кривой в заданной точке	Применение алгоритма
		Составить уравнение касательной к кривой $f(x) = x^4 - x^2 + 3$ в точке $x_o = 1$
1	Вычислить значение функции $f(x_o)$	$x_o = 1$, $f(x_o) = f(1) = 1 - 1 + 3 = 3$
2	Найти производную функции $f^/(x)$	$f^/(x) = 4x^3 - 2x$
3	Вычислить значение производной в точке x_o, т.е. $f^/(x_o)$	$f^/(x_o) = f^/(1) = 4 - 2 = 2$
4	Подставить значения x_o, $f(x_o)$, $f^/(x_o)$ в уравнение касательной $y = f^/(x_o)(x - x_o) + f(x_o)$ и выполнив преобразования, записать ответ	$y = 2(x-1) - 3$, $y = 2x - 5$

Пример 2. Трансформация алгоритма при изменении данных задачи.

1) Найдите все значения параметра а, при которых уравнение $x^2 - 2ax + a^2 - 1 = 0$ а) имеет два различных корня; б) имеет два совпадающих корня; в) не имеет корней. Запишите алгоритм решения данной задачи в словесной форме.

2) Внесите изменения в данный алгоритм, чтобы его можно было использовать для решения уравнения $4^x - 2a \cdot 2^x + a^2 - 1 = 0$.

Составление алгоритма решения первой задачи обычно не вызывает затруднений, поскольку дискриминант предложенного уравнения не зависит от параметра a и равен 4. Корректируя алгоритм для решения второго уравнения, студентам необходимо будет учесть свойства показательной функции.

Пример 3. Составление алгоритма решения определенного класса задач.

После выполнения ряда примеров по вычислению различных интегралов вида $\int \frac{dx}{x^2 + bx + c}$ студентам предлагается изобразить алгоритм вычисления таких интегралов в виде схемы.

Анализируя ранее решенные задачи, обучающиеся отмечают, что выбор табличного интеграла для решения данного задания зависит от того, какой вид имеет квадратный трехчлен, стоящий в знаменателе, после выделения полного квадрата. В результате алгоритм вычисления указанного интеграла выстраивается в виде схемы, представленной на рисунке 1.

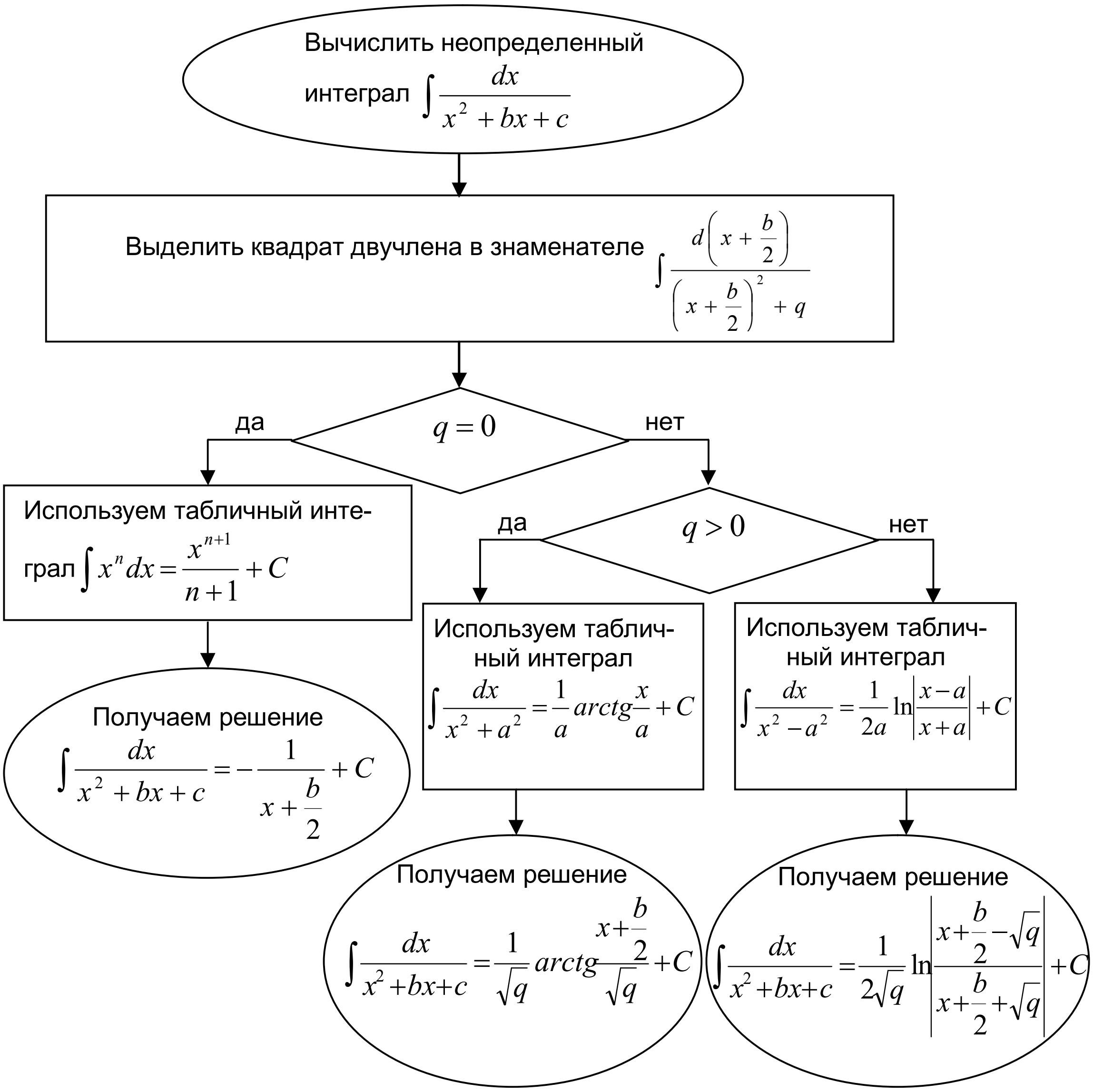


Рис. 1. Алгоритм вычисления интеграла вида $\int \frac{dx}{x^2 + bx + c}$

В результате выполнения студентами подобных заданий повышается не только уровень алгоритмических знаний, умений и навыков, но и интерес к решению задач, к самостоятельному поиску и оформлению алгоритмов решения, что в дальнейшем приводит к развитию умения структурировать собственную деятельность в целом.

Список литературы

1. Копаев, А.В. О практическом значении алгоритмического стиля мышления [Текст]/ А.В. Копаев // Информационные технологии в общеобразовательной школе. – 2008. – № 6. – С. 6 – 11.

2. Лебедева, Т.Н. Формирование алгоритмического мышления школьников в процессе обучения рекурсивным алгоритмам в профильных классах средней общеобразовательной школы [Текст]: дис. … канд. пед. наук / Т.Н. Лебедева. –Екатеринбург, 2005. – 219 с.

3. Тулькибаева, Н.Н. Методика обучения учащихся умению решать задачи [Текст]: учеб. пособие к спецкурсу/ Н.Н. Тулькибаева, А.В. Усова. – Челябинск: ЧПИ: ЧПИ, 1981. – 88 с.

УДК 378.14.015.62

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Шестакова Лидия Геннадьевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия

Аннотация

ФГОС определяет набор компетенций, которые должны продемонстрировать студенты. В статье проводится анализ этих компетенций для направления «Педагогическое образование», выделен ряд требований к учебной практике.

Ключевые слова*:* компетенция; учебная практика; требования к учебной практике.

EDUCATIONAL PRACTICE OF STUDENTS IN THE PREPARATION OF TEACHERS OF MATHEMATICS

Shestakova Lidiya,
candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, head of chair of mathematics and physics of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal government's budget educational institution of higher professional education «Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia

Abstract

FSES will establish a set of competencies that must demonstrate students. In the article the analysis of these competences for the direction «Pedagogical education», and identified a number of requirements to educational practice.

Keywords: competence; educational practice; requirements for educational practice.

ФГОС [1] направления бакалавриата 050100.62 Педагогическое образование задает набор компетенций, которые должны быть сформированы у студентов к моменту окончания вуза. Учебная практика на 3 курсе призвана занять важное место в процессе формирования и отслеживания компетенций. Она является своего рода мостиком между изучением в вузе психолого-педагогических и методических дисциплин и производственной (педагогической) практикой. По форме организации она сочетает в себе практикум по разработке методического обеспечения и традиционную для вуза пассивную педагогическую практику. Предусматривает дальнейшее формирование у студентов следующих компетенций:

– владеет основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);

– способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

– владеет одним из иностранных языков на уровне профессионального общения (ОПК-5) – *акцент делается на работу с источниками на иностранном языке, в том числе и с использованием словарей*;

– способен к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-6);

– способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1);

– готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2);

– способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии (ПК-3);

– способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4);

– готов включаться во взаимодействие с родителями, коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса (ПК-5);

– способен организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников (ПК-6);

– готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности (ПК-7);

– способен разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы для различных категорий населения, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-8);

– способен профессионально взаимодействовать с участниками культурно-просветительской деятельности (ПК-9);

– способен выявлять и использовать возможности региональной культурной образовательной среды для организации культурно-просветительской деятельности (ПК-11).

Объем практики – 3 з.е. Базой для ее проведения является компьютерный класс вуза (первая неделя) и общеобразовательные школы (вторая неделя). Особенностью является то, что учебная практика преследует своей целью подготовить студентов и дать им возможность частично разработать материалы, которые будут использоваться на педагогической практике (которая проходит сразу после учебной).

На основании перечисленных компетенций и места учебной практики в ее содержание включены следующие виды работы (табл. 1).

На основе анализа приведенных компетенций можно констатировать, во-первых, что ряд из них (ОПК-3, 4, 6; ПК-1 – 7) будут формироваться и демонстрироваться студентами в ходе выполнения (и защиты) представленных в таблице 1 видов работы. Компетенция ОПК-5 нацеливает на то, чтобы в процессе выполнения заданий практики студент использовал источники на иностранном языке. Думается, что при имеющихся в настоящее время возможностях сети Интернет и доступности информации проблем с этим быть не должно. Необходима просто соответствующая установка студентам. Дополнительной демонстрацией компетенции ОПК-5 будет и представление на защите подготовленных студентом тезисов в сборниках, где требуется сделать сведения об авторе, аннотацию и ключевые слова на иностранном языке. Компетенция ПК-3 ориентирует студента на отражение во внеклассном мероприятии или программе культурно-просветительской работы содержания, предусматривающего элементы сопровождения процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии. Пока речь идет только о направленности учебной практики на формирование элементов компетенции ПК-3. Далее в ходе педагогических практик в среднем (3 курс) и старшем (4 курс) звене (в том числе и при выполнении заданий по психологии) формирование ПК-3 будет продолжено. Компетенции ПК-8, 9, 11 будут формироваться в процессе разработки мероприятия культурно-просветительской направленности и варианта программы.

Таблица 1

Соотнесение видов работы студентов в период учебной практики с компетенциями

Виды работы	Место выполнения	Формируемые компетенции
Подготовка конспекта урока и разработки внеклассного мероприятия по математике	Вуз	ОПК-3,4, ПК-1, 2,3,4,5,6,7
Разработка для школьников мероприятия культурно-просветительской направленности, связанного с вопросами социализации, профориентации, самоопределения школьника. Разработка варианта программы культурно-просветительских мероприятий для определенной группы населения	Вуз	ОПК-3,5,6, ПК-3,4,7,8,9,11
Работа с источниками на иностранном языке	Вуз	ОПК-5
Работа с электронными библиотеками, сайтом «Антиплагиат»	Вуз	ОПК-3,5,6,ПК-4
Ознакомление на базе школы с документацией учителя и классного руководителя и учебно-методическим обеспечением кабинета математики; должностной инструкцией учителя математики, правилами внутреннего распорядка, охраны труда и техники безопасности, планом работы классного руководителя, календарным планом, журналом	Базовая школа	ОПК-4, ПК-4,5,7
Посещение 2 уроков математики в школе и 1 внеклассного мероприятия, последующий их анализ	Базовая школа	ОПК-3,4,6, ПК-1,2,4,6,7
Подготовка отчета по практике с заполнением студентом таблицы (табл. 2) по самооценке владения компетенциями	Вуз	Все
Защита отчета по практике	Вуз	Все

Необходимо отметить, что студенты с программой учебной практики (направленностью ее на формирование перечисленных компетенций) знакомятся на самом первом занятии с руководителем. Здесь же разбирают требования к заполнению таблицы 2 по самооценке компетенций. Если ранее подобная работа со студентами проводилась (например, при изучении курса «Методика обучения и воспитания в области математики»), то она не представит трудностей. В первом столбце записываются все компетенции из программы учебной практики. Во второй столбец для каждой компетенции студент прописывает, что он умеет делать, выполнял в ходе практики (о качестве выполненной работы руководитель будет судить по представленным документам по практике). Перед студентами фактически ставится задача подобрать материал и приемы его организации так, чтобы продемонстрировать владение компетенциями. Это позволяет четче осознать предстоящую работу и сориентироваться в материале, на котором лучше выполнить задания практики.

Таблица 2

Самооценка сформированности компетенций

Компетенция	Описание видов деятельности, которыми студент владеет (самооценка)
1	2

Таким образом, можно сделать вывод о том, что переход высшего педагогического образования на ФГОС делает необходимым уточнить и изменить некоторые требования к организации практики, а также пересмотреть показатели выставления оценки на защите отчета по ней. Важным оказывается включение студентов в самооценку сформированности компетенций.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 050100 Педагогическое образование. Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ 22 декабря 2009 г. № 788 [Текст]. – М., 2009. – 25 с.

2. Шестакова, Л.Г. Формирование у будущих педагогов готовности к исследовательской работе [Текст] / Л.Г. Шестакова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 12–3 (19). – Ч. 3. – С. 40 – 41.

Активные и интерактивные методы и технологии как средство формирования профессиональных компетенций обучающихся

УДК 378.147

ИНТЕРАКТИВНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРАНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Журавлева Наталья Александровна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск, Россия.
E-mail: zhuravlevanataly@mail.ru

Аннотация

В статье описаны особенности организации интерактивной самостоятельной работы магистрантов педагогического вуза. Выделены профессиональные компетенции, которые развиваются у магистрантов в процессе интерактивной самостоятельной работы.

Ключевые слова: профессиональные компетенции; интерактивная самостоятельная работа.

INTERACTIVE INDEPENDENT WORK AS DEVELOPMENT TOOL OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF UNDERGRADUATES OF PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Zhuravleva Natalia,
candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of the mathematical analysis and technique of training of mathematics in higher education institution of Krasnoyarsk State Pedagogical University of a name V.P. Astafev,
Krasnoyarsk, Russia.
E-mail: zhuravlevanataly@mail.ru

Abstract

In article features of the organization of interactive independent work of undergraduates of pedagogical higher education institution are described. Professional competences which develop at undergraduates in the course of interactive independent work are marked out.

Keywords: professional competences; interactive independent work

Основой вузовского образования является самостоятельная работа студентов, которая позволяет формировать их профессиональные компетенции, готовность их к самообразованию и создает базу непрерывного образования.

Выделяют два вида самостоятельной работы студентов: аудиторную под контролем преподавателя и внеаудиторную. Причем, для того чтобы мотивировать студентов на сознательное расширение, углубление и продолжение внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо правильно организовать деятельность студентов на занятии.

Для организации эффективной самостоятельной работы необходимо выполнение следующих условий: мотивация при изучении нового материала, осознание его значимости; наличие всего необходимого материала и ИКТ-оборудования для поиска недостающего; система регулярного контроля выполняемой внеаудиторной самостоятельной работы; консультативная помощь преподавателя.

Выделяют интерактивную форму самостоятельной работы, в ходе которой происходит взаимодействие студента не только с преподавателем, но и с другими студентами одновременно.

При использовании интерактивной формы самостоятельной работы преподаватель занимается общей организацией учебного процесса, заранее готовит задания для работы в группах, контролирует время и порядок выполнения запланированной работы, дает необходимые консультации, разъясняет некоторые термины. У студентов появляются дополнительные источники информации – статьи, учебники и др. Они также обращаются к своему опыту и опыту своих товарищей, при этом вступая в коммуникацию друг с другом, совместно решая поставленные задачи, учатся преодолевать конфликты, а при необходимости идти на компромиссы.

Интерактив основан на признании того факта, что сегодня преподаватель не может учить всему – студенты должны больше полагаться на себя и свои возможности.

При этом важно, чтобы в работе группы были задействованы все ее члены (этого можно добиться постановкой задачи, для решения которой необходимо распределить задания между обучающимися, или же определением различных ролей для каждого из них).

Интерактивная форма самостоятельной работы студентов способствует развитию их профессиональных компетенций.

Компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результате образования. Компетенции проявляются и развиваются в деятельности. В процессе учебной деятельности обучающийся получает не только предметные знания, но и возможности для развития профессиональных компетенций, поскольку компетентность обучающегося предполагает наличие у него определенного опыта проявления компетенций, и этот опыт приобретается в соответствующей учебной деятельности [1].

Проанализировав профессиональные компетенции ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры) [2], мы выявили необходимость интеграции педагогической, методической и профильной подготовки. Дисциплина по выбору «Методика использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике», относящаяся к вариативной части программы подготовки магистра «Инновационное математическое образование», позволяет обеспечить эту интеграцию. По плану на дисциплину отводится 16 часов на аудиторную практическую работу и 96 часов на самостоятельную.

Выделим комплекс компетенций, развитие которых будет происходить в процессе интерактивной самостоятельной работы.

Предметной компетенцией для данной дисциплины является развитие способности магистрантов к подготовке цифровых образовательных ресурсов и их использованию в процессе обучения математике.

Сформулируем компетенции, полученные в результате проекции профессиональных компетенций ФГОС ВО ПК-1, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-12 на предметную компетенцию, которыми должен обладать выпускник магистратуры: способность применять современные методики и технологии использования цифровых образовательных ресурсов на различных уровнях обучения математике (ПК-1); способность анализировать результаты научных исследований, применять их для создания цифровых образовательных ресурсов по математике (ПК-5); готовность к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов по математике с использованием цифровых образовательных ресурсов (ПК-8); способность проектировать формы и методы контроля качества математического образования, различные виды контрольно-измерительных материалов по математике с использованием цифровых образовательных ресурсов с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-9); готовность проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения математике с использованием цифровых образовательных ресурсов (ПК-10); готовность к систематизации, обобщению и распространению отечественного и зарубежного методического опыта обучения математике с использованием цифровых образовательных ресурсов в профессиональной области (ПК-12).

Магистрантам, которые работают учителями математики, было предложено выбрать тему, которую они в ближайшее время будут проходить со своими учениками, и проанализировать цифровые образовательные ресурсы по данной теме в единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/); едином окне доступа к образовательным ресурсам в электронной библиотеке (ttp://window.edu.ru/); федеральном центре информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/) и другие материалы из Интернета. Результаты анализа представить в виде таблицы и сделать выводы. Выделить недостатки и преимущества разработанных цифровых образовательных ресурсов. Во время практического занятия магистранты представили обзор цифровых образовательных ресурсов и их анализ, выводы.

На основании проведенного анализа магистрантам было предложено разработать новые цифровые образовательные ресурсы по выбранной теме, в том числе и контрольно-измерительные материалы, учитывая в своей работе все преимущества и избегая выделенных недостатков, к каждому ресурсу составить аннотацию, подготовить презентацию разработанных цифровых образовательных ресурсов.

Далее магистрантам необходимо было составить поурочный план серии уроков по данной теме с использованием представленных цифровых образовательных ресурсов, фрагменты конспектов уроков с их применением и методическими рекомендациями по их проведению.

На апробацию полученных результатов магистрантам было отведено две недели. На практическом занятии обучаемые проанализировали проведенные уроки. В завершениеи преподаватель организовал рефлексию по технологии «Рефлексивный круг», акцентируя внимание на компетенцях, которые получили развитие в процессе самостоятельной работы. Магистрантам было рекомендовано оформить статьи по результатам проделанной работы.

Все аудиторные практические занятия проводились в интерактивной форме. После представления магистрантом результатов самостоятельной работы в группе начиналось обсуждение. Заранее преподаватель распределял роли участников группы, чтобы найти все «плюсы» и «минусы». Обсуждение завершалось рефлексией.

Представленный пример интерактивной самостоятельной работы позволяет организовать деятельность магистрантов, в процессе которой развиваются предметная и профессиональные компетенции.

Список литературы

1. Журавлева, Н.А. Формирование базовых ключевых компетенций студентов – будущих учителей математики – в процессе обучения математическому анализу [Текст]: дис. … канд. пед. наук / Н.А. Жукова. – Красноярск, 2012. – 213 с.

2. Федеральный государственный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» уровень высшего образования магистратура. 21.11.2014 № 1505 [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/fgos/vo/mag_44.04.01.pdf.

УДК 378.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР ПРИ ОСВОЕНИИ СТУДЕНТАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Корзнякова Юлия Викторовна,
кандидат педагогических наук, доцент
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета,
г. Пермь, Россия.
E-mail: yuvikt_vm@pspu.ru

Аннотация

В статье описывается опыт использования различных дидактических игр на математическом факультете ПГГПУ при освоении студентами профессиональных компетенций. Раскрываются возможности, преимущества применения дидактических игр в обучении студентов.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование; интерактивные формы; дидактические игры; профессиональные компетенции.

USE OF DIDACTIC GAMES AT DEVELOPMENT BY STUDENTS OF PROFESSIONAL COMPETENCES

***Korznyakova Yuliya**,*
candidate of pedagogical sciences, associate professor
Perm state gumanitano-pedagogical university,
Perm, Russia.
E-mail: yuvikt_vm@pspu.ru

Abstract

The article considers the need for creative tasks for the formation of ICT competencies high school students in learning science. The author explains the use of complex tasks for the implementation of differentiated and individual approaches to science lessons.

Keywords: higher education; interactive forms; didactic games; professional competences.

В основу ФГОС ВПО положен компетентностный подход, согласно которому выпускники вузЗа должны обладать совокупностью разноплановых компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных, специальных). Ясно, что изменившиеся требования к результатам процесса обучения, а также ряд других причин неизменно приводят к тому, что он перестраивается в целом. Укажем некоторые из них.

Во-первых, не менее 60% часов, отводимых на освоение дисциплины, закладывается для самостоятельной (внеаудиторной) работы студента. Во-вторых, стандарты ФГОС ВПО предполагают проведение не менее 10% занятий в интерактивной форме: реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся [3].

В связи с вышесказанным необходимо применять методы обучения, способствующие качественному и быстрому усвоению учебного материала.

На математическом факультете ПГГПУ разработана компетентностная модель выпускника, в соответствии с которой ц*елью образовательной деятельности* факультета является обеспечение возможности обретения каждым студентом мотивационно-личностной, информационной и деятельностной готовности к профессиональной педагогической деятельности обучения школьников математике и воспитания средствами математики.

Обозначим проблемы, с которыми сталкивается преподаватель математических дисциплин вуза при освоении студентами профессиональных компетенций. Особенность преподавания математики состоит в том, что невозможно достичь понимания студентами разделов без осознанного овладения предыдущими, без уяснения сущности ключевых понятий, выявления их взаимосвязей, свойств, которые закрепляются в процессе решения задач. Поэтому необходима организация практических занятий в такой форме, при которой студенты имели бы возможность интенсивно поработать над несколькими типами задач одновременно.

Еще одна проблема, с которой столкнулись преподаватели математического факультета, заключается в следующем: не все поступившие учиться студенты обладают достаточным уровнем школьного математического образования, навыками самостоятельной работы. Сегодняшние выпускники имеют отличные навыки в решении стандартных задач, легко овладевают новыми алгоритмами, однако сталкиваются с трудностями при доказательстве теорем, построении логических обоснований. Все это выливается в проблемы и напряженность в процессе преподавания и обучения, отсутствие положительного эмоционального контакта между преподавателем и студентом, наличие которого позволяет наиболее эффективно взаимодействовать на аудиторных занятиях, активизировать студентов на творческую работу, способствовать повышению их заинтересованности к изучаемому предмету, тем самым создавая благоприятную основу для освоения студентами профессиональных компетенций.

Как появилась идея использовать игровые формы обучения? Обращать внимание на ошибки студентов при употреблении математических терминов, незнание ими основ математического языка, правил склонения числительных и т.п. можно с позитивной стороны, играя и соревнуясь, тем самым пробуждая в учащихся желание научиться, узнать, освоить.

Традиционно считается, что дидактические игры с успехом применяются в системе школьного образования. В вузах чаще всего используются деловые игры, направленные на вовлечение студента в ситуацию, близкую к его будущей профессиональной деятельности.

Нами ставились другие задачи. Прежде всего дидактические игры применялись с целью научить работать в команде, пережить положительный позитивный опыт от совместного решения разнообразных математических задач.

Кратко опишем проводимые на математическом факультете конкурсы и игры, обозначим профессиональные компетенции, на освоение которых они направлены.

Во-первых, отметим, что на разных курсах при разработке и проведении игр и конкурсов ставятся качественно отличные друг от друга цели и направлены они на освоение разных компетенций.

На первом – втором курсах *цели* таковы:

1) обучение студентов навыкам самостоятельной работы;
2) поддержание интереса к изучаемому предмету;
3) создание эмоционального контакта между преподавателем и студентом;
4) сплочение коллектива студенческой группы.

Игры и конкурсы направлены на освоение компетенции ОПК-3 (владение основами речевой профессиональной культуры).

Конкурс «Математический грамотей»

Цели конкурса – повышение уровня математической культуры студентов и интереса к изучению математики; осознанное применение ими математических символов и терминов в устной и письменной речи; становление профессионального интереса к правилам использования математического языка.

Конкурс разработан для студентов первого курса математического факультета, он проводится как личное соревнование. Обучающимся выдается бланк, являющийся одновременно бланком ответов. В течение сорока минут они отвечают на предложенные вопросы. По результатам проверки организаторы конкурса выявляют победителей.

Задания на бланке не являются математическими задачами. Они связаны с правилами использования математической символики и математического языка, знанием и пониманием его логических основ. После проведения обязателен разбор правильных ответов.

В этом году материалы конкурса планируется использовать в командной игре – это позволит студентам обсуждать предъявляемые задания, совместно искать решения.

В рамках адаптационных мероприятий для студентов первого – второго курсов проводится игра «Математическая азбука».

Игра «Математическая азбука»

Суть этой игры состоит в угадывании слов или словосочетаний в группах из трех зашифрованных математических объектов. Все они объединены тем, что в одной группе начинаются на одну и ту же букву.

Цели игры – установление положительного эмоционального контакта между преподавателем и студентами; систематизация основных знаний в области математики (математических терминов, определений, названий графических изображений, имен известных математиков и др.); развитие профессионального интереса студентов к генезису основных математических понятий; формирование у них устойчивого желания быть участником и организатором подобного рода игр в собственной педагогической деятельности.

При разработке содержания на каждую букву были отобраны по три слова, являющихся математическими понятиями, объектами, устойчивыми словосочетаниями, фамилиями известных ученых-математиков и др.

Например, **«А»**: ассоциативный закон, абсцисса, Абель; **«С»**: симметрия, сумма, система линейных уравнений.

Обычно для одной игры используется по 25 – 30 групп слов.

Используемые понятия наглядно представляются в виде схем, рисунков, чертежей, условных обозначений, музыкальных и видеороликов, текстов с исторической справкой, созданных в графических редакторах или подобранных из интернет-ресурсов. С использованием всего полученного материала разрабатывается презентация в MS Power Point.

Каждой команде предстоит отгадать букву и три зашифрованных на эту букву понятия. В ходе *проведения* используется компьютер с проектором и экраном. На экран последовательно выводятся графические изображения трех загаданных понятий. После этого все эти изображения на несколько секунд появляются на одном кадре.

По окончании игры (в то время как проходит подведение итогов) преподаватель обязательно обсуждает со студентами правильные ответы.Как показывает ежегодная практика, игра вызывает много положительных эмоций у учащихся.

На втором и последующих курсах используются другие игры.

Они проводятся как во время аудиторных занятий (тогда их содержание обычно связано с изучаемой темой или разделом дисциплины), так и во внеаудиторной деятельности (обычно в рамках студенческих сессий). Здесь основная цель – решение разнообразных математических задач, напрямую не связанных с изучаемыми в данный момент дисциплинами.

Игры направлены на освоение следующих компетенций:

1) владение основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);

2) способность логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6);

3) владение культурой мышления, способностью к обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

4) осознание социальной значимости своей будущей профессии, овладение мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1).

5) способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность учащихся, их творческие способности (ПК-7).

Опишем суть и цели игры «Домино».

Игра «Домино»

Это командная математическая игра. Ее автор – доцент Центра довузовской подготовки Нижегородского филиала Национального исследовательского университета – Высшей школы экономики в Нижнем Новгороде Д.Ю. Кузнецов [2]. Он разработал и ежегодно проводит игру «Домино» для школьников. Было принято решение разработать содержание и провести игру для студентов. «Домино» имеет довольно сложные, строго регламентированные правила. Она построена таким образом, чтобы у игроков во время игры максимально проявился дух соперничества. В процессе ее проведения участникам приходится решать множество разных по содержанию и уровню сложности задач. Результаты их работы сразу влияют на положение, занимаемое командой: ответы задач проверяются ведущими и заносятся в протокол, который виден всем участникам игры.

Основная цель игры «Домино», проводимой для студентов, – создание ситуации успеха, возможности с удовольствием решать математические задачи, учиться взаимодействовать в команде.

Игра «Домино» проходит ежегодно в рамках студенческой научной сессии на факультете, поскольку требует большого количества времени (3 – 4 часа). Студенты с большим желанием решают предлагаемые им задачи.

Кроме этого, проводится ряд других командных игр: «Два капитана», «Математическая регата».

На старших курсах ставится еще одна цель – привлечение студентов к разработке и проведению дидактических игр. Это осуществляется как в процессе освоения математических дисциплин, так и при прохождении ими педагогической практики.

В целом, как показала практика, математические игры вызывают у студентов огромный интерес, а систематическое их проведение влечет за собой формирование и развитие математической культуры, способствует проявлению положительных эмоций у студентов и преподавателей, помогает находить пути сотрудничества.

Таким образом, математическая игра является очень эффективной формой работы со студентами, дает им возможность проявить себя, раскрыть свои способности, проверить имеющиеся у них знания, приобрести новые, и все это в интересной, занимательной форме.

В последний год на математическом факультете ПГГПУ создано и работает бюро «Дидактические игры на математическом факультете». Студентка 4-го курса Д.П. Гребенщикова по запросу преподавателей разрабатывает и совместно с ними проводит занятия в виде дидактических игр [1]. Планируется организовать систему игр, направленную на социально-педагогическую адаптацию студентов-первокурсников.

Список литературы

1. Корзнякова, Ю.В. Роль дидактических игр в процессе освоения профессиональных компетенций [Текст] / Ю.В. Корзнякова, Д.П. Гребенщикова // Формирование профессионализирующей среды в условиях учебно-воспитательного процесса вуза: сб. матер. открытой науч.-практич. конф. (26 апреля 2013 г., г. Пермь, Россия)/ Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь, 2013. – С. 45 – 50.
2. Преподаватели и сотрудники НИУ ВШЭ [Электронный ресурс] // Официальный сайт НИУ ВШЭ. – Режим доступа: http://www.hse.ru/org/persons/18273955.
3. Федеральные государственные стандарты высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fgosvo.ru/.

УДК 517(075.8) 378.1

К ВОПРОСУ РАСШИРЕНИЯ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ CASE STUDIES В СИСТЕМЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Куликов Владимир Павлович,
кандидат физико-математических наук,
профессор кафедры информационных систем
Северо-Казахстанского государственного университета им.М.Козыбаева,
г. Петропавловск, Казахстан.
E-mail: qwertyra@mail.ru

Куликова Валентина Петровна,
кандидат технических наук, доцент кафедры математики
Северо-Казахстанского государственного университета им.М.Козыбаева,
г. Петропавловск, Казахстан.
E-mail: v4lentina@mail.ru

Аннотация

Обсуждение CASE STUDIES как альтернативной методики, позволяющей расширить возможности вовлечения в учебный процесс заведомо пассивных студентов.

Ключевые слова: метод Case Studies; кейс; Лопиталь.

ABOUT EXTENSION OF APPLICATION OF CASE STUDIES IN THE EDUCATION MANAGEMENT SYSTEM

Kulikov Vladimir,
candidate of Physical and Mathematical sciences, professor
of the department of Information Systems, of North-Kazakhstan State University,
Petropavlovsk, Kazakhstan.
E-mail: qwertyra@mail.ru

Kulikova Valentina,
candidate of technical sciences, associate professor
of the department of Mathematics of North-Kazakhstan State University,
Petropavlovsk, Kazakhstan.
E-mail: v4lentina@mail.ru

Abstract

Consideration of CASE STUDIES as an alternative approach that allows extending abilities of involving admittedly passive students into the learning process.

Keywords: method of Case Studies; case; l'Hospital

Классическое определение кейс – метода как *техники обучения, использующей описание реальных экономических и социальных ситуаций*, и его вариативные трактовки [2], такие, например, как *ситуационный анализ, применяемый для получения навыков в поиске решений и основывающийся на реальных ситуациях*, или *портфель документов, отражающих и фиксирующих детально изученную, воспроизведенную и качественно представленную в них сложную ситуацию, в которую попала реальная организация,* имеют общее предназначение: *это метод обучения, направленный на совершенствование навыков и получение опыта в таких областях*, как:

– выявление, отбор и решение проблем;

– работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации;

– анализ и синтез информации и аргументов;

– работа с предположениями и заключениями;

– оценка альтернатив; принятие решений;

– слушание и понимание других людей – навыки групповой работы [1].

Метод предполагает *поощрение расхождения точек зрения и инициацию дискуссии;* предназначен *для получения знаний по дисциплинам, истина в которых плюралистична*; акцент обучения переносится *с овладения готовым знанием на его выработку*. Таким образом, метод изначально не ориентирован на применение в изучении точных математических дисциплин [6].

На фоне встречающихся в УМКД по математическим дисциплинам формулировок заданий с ярлыком «кейс» авторы решили «проэкспериментировать»: привычные, достаточно однотипные методики, формирующие у студентов устойчивую модель процесса изучения математики, состоящую из курса лекций, практики и контроля знаний, разнообразить техникой приобретения навыков анализа реальных ситуаций и принятия решений.

Кейс-метод как способ формирования математической культуры, как минимум, характеризуется следующим:

– развивает навыки работы с разнообразными источниками информации. Количество информации, полученное студентами на лекционных занятиях, не является достаточным для разрешения ситуации. Включает начальный список литературы для самостоятельного изучения;

– суть действа: преподаватель предлагает студентам ситуацию, предполагающую принятие решения о выборе метода со стороны исследователя. Таким образом, происходит обоснование актуальности вопроса (иногда – лишь локализованного продолжительностью занятия);

– изучение нескольких методов решения одного класса задач позволяет сформировать ситуацию с наличием нескольких вариантов ответов (не результата расчета!). Решение, принятое группой или отдельным участником данного процесса, не является окончательным. Таким образом, неизбежен анализ принятых решений с точки зрения обладателя б**о**льшим количеством информации и системным подходом к изучаемой дисциплине (это может быть не только преподаватель).

– методика анализа ситуации, ранжирования параметров и выделения наиболее значимых может быть перенесена на решение других задач;

– несмотря на то, что в обозначенных условиях коллективный характер, как правило, – это «имитация» творческой деятельности по производству известного знания, кейс может быть охарактеризован не только как обучающий, но и как исследовательский метод.

Немного конкретики: дисциплина «Математический анализ», тема «Правило Лопиталя» (абстрактный «технический» прием разрешения неопределенностей, далекий от практической проблемы реальной жизненной ситуации).

Подготовка к мероприятию включает разделы:

– раскрытие неопределенностей. Первое правило Лопиталя;

– раскрытие неопределенностей. Второе правило Лопиталя;

– раскрытие неопределенностей вида $(0\cdot\infty),(\infty-\infty),(1^{\infty}),(\infty^{0}),(0^{0})$ по правилу Лопиталя;

– если производные f'(x),g'(x) удовлетворяют тем же требованиям, что и сами функции, то правило Лопиталя можно применить повторно и т.д.;

– правило Лопиталя – всего лишь один из способов вычисления пределов. Часто в конкретном примере наряду с правилом Лопиталя может быть использован и какой – либо другой метод (замена переменных, логарифмирование, домножение и др.);

– правило Лопиталя не всесильно. Есть ситуации, когда правило Лопиталя не работает;

– (задание повышенной сложности) правило Лопиталя для многомерного случая;

– (задание повышенной сложности) правило Лопиталя в интегральных терминах.

Предлагаемые *ситуации* можно описать, например, следующим образом.

А) *Практическое занятие по теме.*

Студентам предлагается:

1) из всех рассмотренных схем раскрытия неопределенности выбрать подходящую для вычисления предела и обосновать свой выбор;

2) изменить условия примера так, чтобы представленная схема раскрытия неопределенности не срабатывала;

3) описать применение вычислительных средств (систем компьютерной математики) при раскрытии неопределенностей по правилу Лопиталя.

Работа строится по схеме <вопрос – ответ (одного студента) $\rightarrow$ доклад (студента, подготовившего расширенное сообщение по данному вопросу) $\rightarrow$ краткая дискуссия (студентов группы, позволяющая раскрыть и дополнить предыдущее высказывание)>.

Дискуссионно и проблематично применение подобной схемы к проработке всех тем, изучаемых в курсе дисциплины. Зато в итоге студентам удается получить целостное представление о предмете.

Б) *Формирование системного подхода к разрешению проблемных ситуаций (в частности, межпредметных связей)*.

Здесь требуются знания, превышающие требования учебной программы, поэтому подготовительная работа предполагается в рамках СРС/СРСП, итоговое занятие (в зависимости от цели) – в рамках СРСП/семинара/коллоквиума. Выдаются индивидуальные/групповые задания по изучению узкой предметной области, например: предельные показатели в экономике, эластичность экономических показателей, исследование устойчивости развития популяции и т.п. (параллельно по мере необходимости студенты получают консультации, позволяющие более качественно подготовиться к разрешению проблемы).

<u>*Схема типового задания 1*</u>

Этап 1

Ознакомиться с материалом, например [3].

Акцент: правил два, и они очень похожи друг на друга как по сути, так и по способу применения. Кроме непосредственных примеров по теме, требуется изучить и дополнительный материал, который будет полезен в ходе дальнейшего изучения математического анализа.

Акцент: обратите внимание на не самый простой пример $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5x^2}{\sin^2\dfrac{x}{2}}$ для проведения небольшого самотестирования:

– если не совсем понятно, как найдены производные, следует усилить свою технику дифференцирования;

– если непонятен фокус с косинусом, пожалуйста, вернитесь к замечательным пределам.

Акцент: часто правила Лопиталя использовать не нужно, но их зачастую целесообразно применять для черновой проверки решения. Зачастую, но далеко не всегда. Так, только что рассмотренный пример значительно выгоднее проверить через замечательные эквивалентности.

Акцент: похожие на предложенный пример $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{e^x}{x^2}$ пределы (показательная функция, с основанием, б**о**льшим единицы, более высокого порядка роста, чем степенная функция с положительной степенью) встречаются:

– в ходе полного исследования функции, а именно при нахождении асимптот графиков;

– в некоторых задачах по теории вероятностей.

Акцент: вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x^2+x}{\ln(1-2x)}$ и $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\frac{tg3x}{tgx}$, используя правило Лопиталя (без применения замечательной эквивалентности). После дифференцирования настоятельно рекомендуется избавляться от многоэтажности дроби и проводить максимальные упрощения. *Упрощения совершенно необходимы, когда после дифференцирования неопределённость не устранена.*

Акцент: приведение к общему знаменателю или преобразования могут трансформировать неопределенность.

Этап 2

Проанализировать, К КАКОЙ неопределенности относится задание, К КАКОЙ неопределенности выгоднее свести, например, «$0\cdot\infty$»: к «нулю на ноль» или «бесконечность на бесконечность».

Этап 3

Вычислить предел с помощью правила Лопиталя.

Этап 4

Предложить другой способ решения. Сравнить трудоемкость процессов решения.

Этап 5 (дополнительные баллы)

Обосновать ответ на вопрос «Является ли правило Лопиталя всесильным»

Схема типового задания 2 (методическая направленность)

Этап 1

Ознакомиться с видеоматериалами по теме, например:
https://www.youtube.com/watch?v=O-ZQxnUeDas;
https://www.youtube.com/watch?v=IYNQiNxO3pA;
https://www.youtube.com/watch?v=PpR8QKOWOPE;
https://www.youtube.com/watch?v=P8vDL3JUs2M;
https://www.youtube.com/watch?v=QwyKQzRbNiI.

Этап 2

Сравнить с точки зрения методики изложение материала по критериям *доступность, целостность, полнота.*

Этап 3

Предложить свои критерии сравнения, например демонстрация применения систем компьютерной математики.

Этап 4

Предложить свой сценарий изложения материала по теме «Правило Лопиталя» и оценить его по своему введенному критерию.

<u>Схема типового задания 3</u>

Этап 1

Провести полное исследование функции y, например [4]:

$$y = x\exp(x).$$

В данном случае тематический интерес вызывает:

– поиск горизонтальной асимптоты, т.к. и x, и exp(x) неограниченно возрастают при $x \to \infty$, однако при $x \to -\infty$ имеем неопределенное произведение, раскрытие которого требует применения правила Лопиталя;

– если $x\exp(x)$ представить как $\frac{\exp(x)}{1/x}$, то устранить неопределенность не удается. Вывод: если неопределенность устранить не удается, следует представить произведение в виде отношения другим способом.

Этап 2

Предложить свой пример исследования функции, демонстрирующий применение правила Лопиталя.

Этап 3

Исследование функции провести с применением системы компьютерной математики (по согласованию с преподавателем).

<u>Схема задания 4</u> (*цель – формирование межпредметных связей*)

Этап 1 (необязательный)

Ознакомиться с тематическими материалами форума http://dxdy.ru/topic22923.html (Научный форум dxdy Математика, Физика, Computer Science, LaTeX, Механика и Техника, Химия, Биология и Медицина, Экономика и Финансовая Математика, Гуманитарные науки)

Этап 2

Найти дополнительный материал по формулировке правила Лопиталя в интегральных терминах. Сформулировать его. Привести примеры.

Этап 3

Ознакомиться с материалом [5, п.1.3. Модели популяций, использующие аппарат дифференциальных уравнений, с. 22 – 28].

Этап 4

Подготовить сообщение с четкой формулировкой проблемы в предлагаемом исследовании, требующей применения правила Лопиталя.

Суть:

А) математические модели популяций, использующие аппарат дифференциальных уравнений, просты, наглядны и хорошо разработаны, но получение аналитического решения для траекторий системы возможно лишь в ограниченном числе простейших случаев;

Б) переход от промежуточной интегральной модели $Y = \alpha\varphi N_0 \int\limits_{t_1}^{\infty} e^{-(\psi+\varphi)t}\left[\frac{t}{\psi+\varphi} + \frac{t}{(\psi+\varphi)^2}\right]$ к окончательному выражению для величины вылова $Y = \alpha\varphi N_0 \frac{e^{-(\psi+\varphi)t_1}}{\psi+\varphi}\left(t_1 + \frac{t}{\psi+\varphi}\right)$ возможен посредством разрешения неопределенности вида $0 \cdot \infty$ по правилу Лопиталя.

Этап 5 (дополнительные баллы)

С помощью систем компьютерной математики исследовать построенную модель, оценить устойчивость динамики популяции при разных значениях параметров, выявить оптимальный режим рыболовства.

Применение кейс-метода как технологии обучения дает возможность одновременно получать знания и овладевать навыками, причем последние являются основополагающими в способности изучения той или иной предметной области. Такими навыками являются: анализ ситуации, отыскание критерия выбора метода решения, принятие решения, оценка результата.

Таким образом, данный подход к обучению точным наукам позволяет не только повысить эффективность работы преподавателя, но и сформировать у студентов устойчивый интерес к математической культуре. Хотелось бы заметить, что данная методика не вытесняет традиционные, а выступает в качестве альтернативной, позволяющей расширить возможности вовлечения в учебный процесс заведомо пассивных студентов.

Список литературы

1. Барнс, Л.Б. Преподавание и метод конкретных ситуаций: учебник, ситуации и дополнительная литература [Текст] / Л.Б.Барнс, Р.К. Кристенсен, Э.Дж. Хансен. – М., 2000. – 502 с.
2. Долгоруков, А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Электронный ресурс] / А. Долгоруков – Режим доступа http://www.evolkov.net/case/case.study.html.
3. Емелин, А. Правила Лопиталя. Примеры решений [Электронный ресурс] / – Режим доступа http://www.mathprofi.ru/pravila_lopitalya.html.
4. Лавренченко, С.А. Неопределенности и правило Лопиталя [Электронный ресурс] / А. Емелин – Режим доступа http://www.lawrencenko.ru/files/calc2-l0-lawrencenko.pdf
5. Меншуткин, В.В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных [Текст] / В.В.Меншуткин. – Л.: Наука, 1971. – 183 с.
6. Ожегова, Л.А. Метод case studies как эффективная форма обучении студентов географических специальностей [Электронный ресурс]: Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». – 2012. – Том 25 (64). – №4. – С.87– 96. – Режим доступа http://science.crimea.edu/zapiski/2012/geography/uch_25_64_4g/011ojeg.pdf.

УДК 378.14:004:331

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Петренко Сергей Иванович,
преподаватель кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А.С.Макаренко,
г. Сумы, Украина.
E-mail: s.petrenko@fizmatsspu.sumy.ua

Аннотация

В статье рассматривается вопрос применимости процесса моделирования в научных исследованиях в целом и в педагогических исследованиях в частности. Характеризуются принципы его разработки, его структура, анализируются условия применения и имплементации полученных результатов в практический педагогический эксперимент.

Ключевые слова: модель; аналог; моделирование; педагогическое моделирование; педагогический процесс; образовательный процесс.

MODELING AS A METHOD OF PEDAGOGICAL RESEARCH

Petrenko Sergii,
lecturer of department of Informatics
Sumy State Pedagogical University named after A. Makarenko,
Sumy, Ukraine.
E-mail: s.petrenko@fizmatsspu.sumy.ua

Annotation

The article considers the question of the applicability of the modeling process in scientific research and in pedagogical research in particular. Characterized by the principles of its development, its structure, and analysis the conditions for the application and implementation of the results obtained in practical pedagogical experimentation.

Keywords: model; analogue; modeling; pedagogical modeling; pedagogical process; educational process.

Подготовка будущих специалистов требует учета значительного количества факторов, основными из которых являются: образовательные потребности, склонности и способности студентов и создание дидактических условий обучения в соответствии с необходимостью профессиональной самоидентификации обучающихся, что обеспечивается динамическими изменениями целей, содержания, структуры и организации учебно-воспитательного процесса на каждом из этапов. Для выявления связей между упомянутыми факторами и эффективного их взаимодействия необходимо построение педагогической модели формирования будущего специалиста.

Основоположником современной теории моделей и аналогий является профессор философии университета Кембриджа М.Б. Хессе (Mary Brenda Hesse), которая в книге «Модели и аналогии в науке» [7] заложила философские основы современного научного моделирования.

Её точку зрения на место моделей в научном познании поддержал В.А. Штоф, который считал, что понятие «моделирование» и классификация моделей являются одной из важнейших методологических проблем научного познания.

Термин «модель» произошёл от латинского слова «modulus», что значит «образ, способ, мера, образец, норма».

Философский энциклопедический словарь определяет модель как аналог (схему, структуру, знаковую систему) определенного фрагмента природной или социальной реальности, концептуально-теоретического образования и так далее. Этот аналог служит для хранения и расширения знания (информации) об оригинале, его преобразования или управления им. С гносеологической точки зрения модель – это «представитель» оригинала в познании и практике [5, с. 382].

К.Э. Морозов [3, с. 40] трактует понятие «модель» как объект разнообразной природы, который способен заменить объект и изучается так, что его исследование дает новую информацию о нем.

Понятие «модель» А.Н. Новиков определяет как вспомогательный объект, выбранный или переработанный с познавательной целью, дающий новую информацию об основном объекте [2, с. 89] .

В российской педагогической энциклопедии под моделированием понимают:

– метод исследования объектов на их моделях – аналогах определенного фрагмента природной или социальной реальности;

– построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (физических, химических, биологических, социальных объектов) [4, с. 580].

В.П. Бондарев моделированием называет исследование явлений, процессов или систем путем построения и изучения их моделей, а также использование этих моделей для определения и уточнения характеристик и рационализации способов построения объектов, которые конструируются. Любая деятельность осуществляется по определенному плану (алгоритму), который является схемой будущей деятельности, то есть ее моделью [1].

В понятие «модель» вкладываются два основных смысла:

– объект – аналог, копия или очень близкий по характеристикам образ, что используется для получения новых знаний об оригинале и позволяет переносить полученные новые знания на оригинал;

– теория – идеальная теория, представляющая собой путь к достижению образцового результата при исполнении образцово правильных действий в определенной системе.

Несмотря на различие, общим для обеих трактовок является то, что понятие «модель» означает некоторую подопытную систему, независимо от того, существует ли эта система реально или является мнимой и используется для получения новых знаний.

Таким образом, модель носит экспериментальный характер для дальнейшей исследовательской деятельности, играет роль стандарта, образца, на который в дальнейшем направлена вся деятельность для получения запланированных результатов. Это дает возможность перенести экспериментальные результаты и процесс их получения в ходе построения и исследования модели на оригинал.

Моделирование же предусматривает процесс построения и исследования модели, анализ и имплементацию достигнутых результатов в практическую плоскость.

Сложность педагогических наук, нелинейность и многофакторность процессов, сложные взаимосвязи, которые делают практически невозможным проведение повторяющихся экспериментов на реальных объектах, определяют необходимость использования технологии построения и исследования модели. Педагогическая модель позволяет определять необходимые качества, виды деятельности, содержание образования, образовательные технологии, средства и формы организации учебного процесса. В модели педагогического процесса учитываются взаимосвязи между различными составляющими структуры модели, которые базируются на основных педагогических принципах.

Итак, педагогическое моделирование является важным этапом целенаправленной деятельности педагога-исследователя, поскольку, осуществляя педагогическую деятельность по определенному плану (модели), он имеет возможность оценить результаты своей деятельности, сравнить последствия всех последующих шагов, выверяя их не в реальности, а на модели.

В психолого-педагогической науке процесс моделирования предполагает описание и проектирование педагогической деятельности с учетом ее внутреннего содержания и внешних воздействий. При построении педагогической модели происходят идеализация объекта исследования и выделение всех тех характеристик объекта, которые влияют на достижение результата.

Педагогическое моделирование позволяет выделить наиболее существенное – то, что относится к предмету исследования. Педагогическая модель создается с определенной целью, что, в свою очередь, дает возможность исследовать не только весь объект, но и именно те аспекты, которые в этом объекте интересуют исследователя. Создав модель, в дальнейшем можно сосредоточиться на её изучении, разработать оптимальную систему взаимоотношений – и только после этого проверять её в реальных условиях педагогического процесса.

Поэтому создание педагогической модели формирования будущих специалистов есть неотъемлемая и организующая составляющая нашего исследования. Создание концептуальной модели дает возможность представить этот процесс целостным, выявить его структуру, иерархию, взаимосвязи, взаимозависимости и взаимодействия как внутри системы, так и с окружающей средой, теоретически описать необходимые явления, процессы и процедуры и только потом проверить эмпирически.

Список литературы

1. Бондарев, В.П. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / В.П. Бондарев. – М.: Альфа-М, 2003. – 464 с. – Режим доступа : http://www.gumer.info/ bibliotek_ Buks/Science/bond/04.php.

2. Новиков, А.М. Методология образования [Текст] / А.В. Новиков. – [изд. 2-е]. – М. : Эгвейс, 2006. – 485 с.

3. Морозов, К.Е. Математическое моделирование в научном познании [Текст] / К.Е. Морозов. – М. : Мысль, 1969. – 212 с.

4. Российская педагогическая энциклопедия в двух томах. Том II [Электронный ресурс] / гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Большая российская энциклопедия», 1999. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/russpenc/12.php

5. Философский энциклопедический словарь [Текст] / гл. редакция: Л.Ф.Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.

6. Шарапов, О.Д. Економічна кебернетіка [Текст]: навчальний посібник / О.Д Шарапов, В.Д. Дербенцев, Д.С. Семьонов. – К. : КНЕУ , 2004. – 231 с.

7. Hesse, M. Models and Analogies in Science [Текст] Notre Dame (Ind.): Notre Dame University Press, 1966. 184 p.

УДК 37.018.46

РАЗРАБОТКА ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ПО РАБОТЕ В СДО «MOODLE»

Рихтер Татьяна Васильевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия/
E-mail: tatyanarikhter@mail.ru

Аннотация

В статье описывается содержательное наполнение разработанного дистанционного курса повышения квалификации педагогических кадров по работе в СДО «Moodle», включающее теоретический и презентационный материалы, практические задания, учебные форумы, глоссарий.

Ключевые слова: дистанционный курс; повышение квалификации; педагогические кадры; СДО «Moodle».

DEVELOPMENT OF DISTANCE COURSES QUALIFICATION OF TEACHING STAFF FOR WORK IN LMS "MOODLE"

Richter Tatyana,
Candidate of pedagogical Sciences, associate Professor of mathematics and physics
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: tatyanarikhter@mail.ru

Abstract

The article describes the content developed distance learning course for training of personnel for work in LMS «Moodle», including theoretical and presentation materials, practical assignments, educational forums, glossary.

Keywords: online courses; professional development; teaching staff; LMS «Moodle».

В настоящее время качественные перемены в системе образовании Российской Федерации находятся в прямой зависимости от уровня профессиональной компетентности кадрового обеспечения. Недостаточная разработанность исследований в области генезиса функционирования и развития системы профессионального повышения квалификации педагогических кадров, трудности с определением стратегии поиска оптимальной модели обучения указывают на поиск новых методов, форм и средств образовательного процесса (В.А. Болотов, Е.В. Бондаревская, В.И. Горовая, А.А. Деркач, Д.М. Зембицкий, В.И. Жуков, Л.Е. Курнешова, Н.Д. Никандров, Э.М. Никитин, П.И. Третьяков, В.А. Шаповалов, И.А. Шаповалова и др.).

Основополагающим принципом построения процесса повышения квалификации педагогических кадров является ориентация на развитие личности учащегося, реализация его образовательных потребностей, познавательных интересов и будущих профессиональных запросов, что указывает на необходимость подготовки педагогических кадров, обладающих такими личностными качествами, как коммуникативная культура, мобильность, способность к самосовершенствованию. Работая по ФГОС, необходимо уметь осуществлять переход от традиционных технологий к технологиям развивающего, дифференцированного и личностно ориентированного обучения, использовать проектную и исследовательскую деятельность, информационно-коммуникационные средства, интерактивные методы и активные формы обучения.

Анализ теоретических исследований в области повышения квалификации педагогических кадров позволяет констатировать тот факт, что данный процесс будет осуществляться эффективнее при условии использования интерактивных технологий, в том числе и дистанционных, являющихся личностно ориентированными и основанными на глобальном взаимодействии субъектов образовательной деятельности [2].

Использование дистанционных технологий как интерактивных в процессе повышения квалификации педагогических кадров коренным образом меняет вид коммуникаций: происходит замена традиционных связей на телекоммуникационные средства, которые обеспечивают интерактивное взаимодействие субъектов образовательного процесса. Поэтому дистанционные технологии могут быть использованы в целях повышения эффективности образовательной деятельности во всех законодательно установленных формах обучения.

С целью повышения квалификации педагогических кадров нами был создан дистанционный курс «Разработка электронных курсов в системе дистанционного обучения Moodle», предусматривающий изучение теоретических и практических аспектов проектирования обучения в СДО Moodle, которая организует среду эффективного интерактивного общения между субъектами образовательного процесса через форум, глоссарий, рабочую тетрадь, базу данных и различные формы контроля [1].

Курс предполагает использование новейших педагогических технологий, адекватных специфике данной формы обучения, стимулирующих раскрытие внутренних резервов и одновременно способствующих формированию социальных качеств личности.

В результате овладения программой создается собственный проектный продукт – электронный курс, готовый к апробации.

Курс содержит следующие разделы: «Введение», «Планирование электронного курса», «Организация учебной деятельности», «Информационная поддержка учебной деятельности», «Проектирование системы оценивания», «Подведение итогов курса».

Рассмотрим содержательное наполнение каждого из них.

1. Введение:

– презентационный материал, знакомящий с целями, задачами, содержанием курса, условиями выполнения практических заданий, организационными аспектами;

– практическое задание «Редактирование личной страницы» с пошаговым описанием его выполнения (открытие страницы профиля и окна редактирования информации, добавление описания и фото);

– учебный форум «Разработка качественных электронных образовательных ресурсов», в котором предлагается высказать собственную аргументированную точку зрения по следующим вопросам: каковы плюсы и минусы электронного обучения? Почему многие преподаватели не хотят разрабатывать электронные образовательные ресурсы?

– глоссарий курса (основные понятия).

2. Планирование электронного курса:

– презентационный материал, характеризующий процесс целеполагания;

– практическое задание «Составляем описание курса», в котором предлагается составить краткую аннотацию разрабатываемого курса, позволяющую будущим слушателям понять его содержание, цель изучения, особенности организации образовательного процесса, результаты;

– практические задания «Редактируем настройки курса», «Структура курса» с пошаговым описанием их выполнения (переход к заготовке курса и в режим его редактирования, введение названий его разделов, добавление к ним пояснений, изменение интерфейса);

– учебный форум «Рефлексия» (подведение первоначальных результатов обучения через ответы на следующие вопросы: какие сложности Вам встретились и как Вы их преодолевали? На что Вы обратили внимание? Что потребовало больше всего времени и усилий?).

3. Организация учебной деятельности:

– теоретический материал, описывающий этапы создания электронного курса;

– практическое задание по составлению списка работ для самостоятельного выполнения с указанием количества баллов за каждую из них;

– практическое задание по созданию текстового документа с полным описанием любого задания для самостоятельного выполнения по разрабатываемому курсу (практическая работа, лабораторная работа и т.д.);

– практическое задание по содержательному наполнению курса, добавлению заданий;

– практическое задание «Создание учебного форума»;

– участие в учебном форуме «Указания к выполнению задания», заключающееся в ответе на вопрос: как Вы считаете, нужно ли в указаниях по выполнению заданий приводить примеры их выполнения?

4. Информационная поддержка учебной деятельности:

– теоретический материал, рассматривающий вопросы описания интерфейса и возможностей системы дистанционного обучения Moodle, рекомендации по работе с ее ресурсами и активными элементами;

– практические задания с пошаговым описанием их выполнения по созданию презентаций и глоссария, добавлению теоретических и презентационных материалов в курс, а также ссылок на источники дополнительной информации;

– учебный форум «Использование презентаций» (подведение итогов через обсуждение вопросов, касающихся необходимости использования на учебных занятиях презентационного материала).

5. Проектирование системы оценивания:

– теоретический материал, рассматривающий вопросы педагогических измерений, принципы разработки тестовых заданий и конструирования педагогических тестов;

– практические задания по составлению тестов, созданию категорий для Банка вопросов, занесению в них заданий «Множественный выбор» (один вариант или несколько вариантов ответа), открытого типа, на соответствие, на определение последовательности;

– учебный форум по проблемам эффективности использования тестирования в процессе оценивания результатов обучения.

6. Подведение итогов курса (участие в учебном форуме «Анализ курса повышения квалификации» с высказыванием замечаний и предложений).

В заключение отметим, что использование дистанционных технологий в процессе повышения квалификации педагогических кадров является одним из направлений многостороннего процесса создания единого образовательного пространства, условиями результативного функционирования которого является наличие целостной концепции развития, методологическая и технологическая обеспеченность работы, интеграция субъектов дистанционного пространства. Таким образом, использование в процессе повышения квалификации педагогических кадров средств дистанционных технологий обеспечивает критическое отношение к различной по своему характеру информации, включающей возможности личности по ее использованию в социальном, культурном и идеологическом контекстах.

Список литературы

1. Анисимов, А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle [Текст]: учебное пособие / А.М. Анисимов. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 275 с.

2. Рихтер, Т.В. Модель дистанционного обучения информатике в системе подготовки педагогических кадров к профессиональной деятельности [Текст] / Т.В. Рихтер // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2011». Выпуск 4. Том 12. – Одесса: Черноморье, 2011. – С. 83 – 85.

УДК 378.16

ВИЗУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ИЗУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ИК-КОМПЕТЕНТНОСТИ СОВРЕМЕННОГО УЧИТЕЛЯ

Шамоня Владимир Григорьевич,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики
Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренко,
г. Сумы, Украина

Удовиченко Ольга Николаевна,
преподаватель кафедры информатики Сумского государственного
педагогического университета имени А.С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.
E-mail: udovich_olga@pochta.ru

Юрченко Артем Александрович,
аспирант кафедры программной инженерии Института информатики
Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова.
г. Киев, Украина.
E-mail: a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

Аннотация

В статье описана идея использования динамических моделей при изучении спецкурса «Информационные системы». Акцентировано внимание на интерпретации термина «визуализация» как динамического процесса восприятия учебного материала органами зрения. Описан опыт использования электронного учебника «Информационные системы», в основе которого лежит идея динамической визуализации материала.

Ключевые слова: визуализация; электронный учебник; визуальная поддержка; информационные системы; ИК-компетентность; подготовка учителя.

THE EXPERIENCE OF CREATING THE ELECTRONIC TEXTBOOK AS AN EDUCATIONAL PROCESS SUPPORT TOOL

Shamonya Vladimir,
candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Sumy state pedagogical university named after A.Makarenko,
Sumy, Ukraine

Udovichenko Olga,
teacher of department of informatics
at Sumy state pedagogical university named after A.Makarenko,
Sumy, Ukraine.
E-mail: udovich_olga@pochta.ru

Yurchenko Artem ,
Graduate student department of software engineeringInstitute of Computer Science
National Pedagogical University named after M.Dragomanova,
Kyiv, Ukraine.
E-mail: a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

Abstract

FSES will establish a set of competencies that must demonstrate students at the stage of protection of final qualifying work. In the article the analysis of these competences for the direction «Pedagogical education», and a series of requirements to graduate study and pre-diploma practice.

Keywords: visualization; electronic textbook; visual support; information systems; IC-competence; teacher training.

Результаты психолого-педагогических исследований в области визуализации учебной информации подчеркивают необходимость качественной наглядной поддержки учебного контента. Анализ подходов в толковании термина «визуализация» позволяет говорить о том, что восприятие некоторого объекта происходит на основе зрения. Вместе с тем сам термин «визуализация» и его происхождение от английского слова visualization как производные от глагола требуют действия, поэтому визуализацию трактуем, скорее, как процесс демонстрации и динамической поддержки учебного материала [5].

Именно этот тезис положен нами в основу создания для будущих учителей физики, математики, информатики современных электронных средств обучения – недостаточно только продемонстрировать объект, необходимо уметь предвидеть все необходимые свойства при мысленном его моделировании, а после построить, сконструировать и подать в динамике [3, 4].

Подготовка современного специалиста сегодня все чаще приобретает новые формы и методы благодаря активной информатизации общества. Сейчас уже традиционными можно считать технологии электронного обучения, которые базируются на информационно-коммуникационных технологиях и подразумевают, в том числе, активное использование электронных учебников (ЭУ) как основного источника информации [1]. И часто от того, как он построен и чем наполнен, зависит не только качество усвоения учебного материала, но и желание изучать определенную дисциплину. И если присутствие в учебных планах профессиональных дисциплин ни у кого не вызывает сомнений, то курсы, связанные с информационными технологиями (ИТ), воспринимаются часто с позиций пользователя, что не согласуется с тенденциями компетентностной подготовки учителя в области ИТ.

Именно поэтому мы считаем, что будущему преподавателю дисциплин физико-математического и технологического циклов важно изучать спецкурсы, посвященные современным информационным системам (состав, принципы функционирования, сферы применения и т.п.), и при этом обращать особое внимание на визуализацию учебного материала, тем более что современное программное обеспечение позволяет это сделать на высоком техническом уровне.

Наш опыт подтверждает эффективность использования ЭУ «Информационные системы» (рис.1), созданного на базе Лаборатории использования ИТ в образовании, в основу которого положено печатное издание «Информатика в схемах и таблицах» [2]. Такой ЭУ учитывает особенности зрительного восприятия учебного материала и содержит большое количество как статических, так и динамических моделей различных информационных процессов [6].

В частности, при изучении будущими учителями физики, математики, информатики особенностей формализации графических данных учебный материал иллюстрируется различными схемами, таблицами и рисунками (рис. 2 – 4).

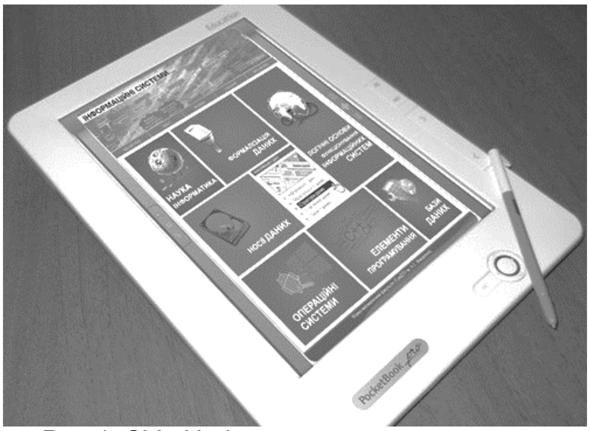


Рис.1. ЭУ «Информационные системы»

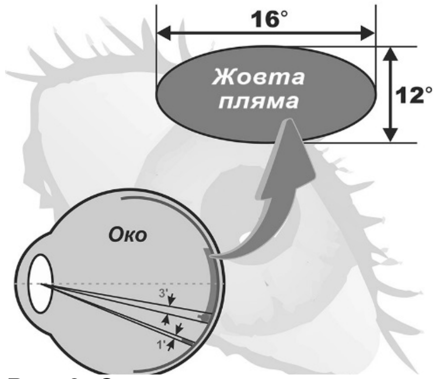


Рис. 2. Строение глаза человека

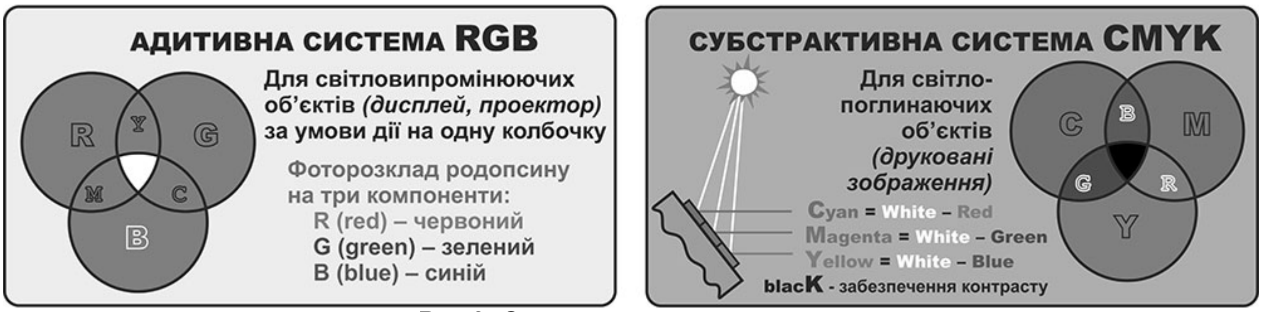


Рис.3. Схемы синтеза цветов

Вид	Основний елемент	Характеристика елементу	Переваги	Недоліки
Растрова 	піксель	• координата • глибина кольору	деталізація	• завеликий обсяг • пікселізація при збільшенні
Векторна 	точка	• колір • координата	• масштабування • малий обсяг відеоданих	• трудність опису природних об'єктів
	лінія	• тип • колір • форма		
Фрактальна 	рекурсія	• рекурсивне повторення	• опис довільного об'єкту • малий обсяг	• захищеність патентами • вибагливість до ресурсів

Рис.4. Виды графики

Это способствует формированию теоретических основ работы с компьютерной графикой, раскрывает физиологические и физические особенности восприятия цвета глазом и получение нужного оттенка цвета в компьютерной интерпретации, основные схемы синтеза цветов в различных цветовых моделях, характеристические особенности растровой, векторной и фрактальной графики.

Часть таких моделей поддерживается учебными презентациями, которые содержат анимационные эффекты и демонстрируют отдельные модели в динамическом взаимодействии их составных частей (рис. 5 – 10).

Рис.5. Идея оцифровки растрового изображения

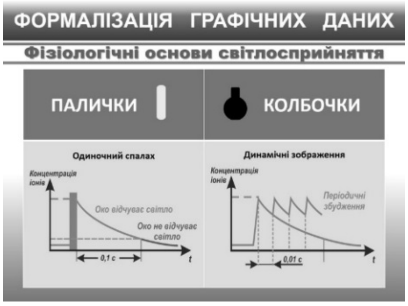


Рис.6. Физиологические основы световосприимчивости

Рис.7. Затрата ресурсов на описание растровых изображений

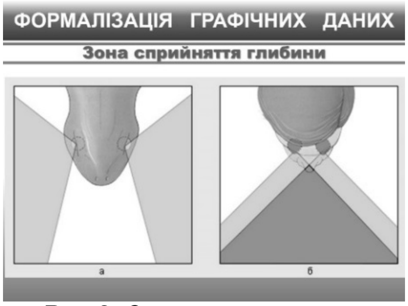


Рис.8. Зоны восприятия глубины

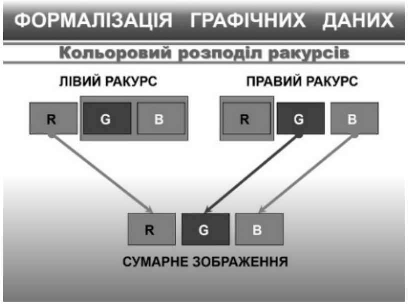


Рис.9. Цветовое распределение ракурсов

Рис.10. Поляризационное стерео

Наглядная подача учебного материала с актуализацией знаний в области физики не только углубляет информационные компетентности будущих учителей физики, математики и информатики, но и способствует увеличению мотивации учиться самому и учить других.

Такой подход также реализует межпредметные связи курсов естественно-математического и технологического направлений и способствует сознательному усвоению будущими учителями учебного материала, сочетает современные тенденции информатизации общества и формирует системный взгляд на физические процессы функционирования информационных систем, что, в свою очередь, влияет на уровень ИК-компетентности будущего учителя.

Статистический анализ результатов обучения на основе анализа средних баллов студентов на уровне значимости 0,05 подтверждает гипотезу о том, что такое использование визуализации (визуализации через действие, динамику) учебного материала позитивно влияет на качество формирования ИК-компетентности будущего учителя.

Список литературы

1. Башмаков, А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем [Текст] / А.И. Башмаков – М.: Филинъ, 2003. – 616 с.

2. Информатика в схемах и таблицах [Текст]: учебное пособие / Е.В. Семенихина, В.Г. Шамоня, О.Н. Удовиченко, А.А. Юрченко. – Сумы: МакДен: укр.язык., 2013. – 76 с.

3. Удовиченко, О.Н. Из опыта создания электронного учебника как средства поддержки учебного процесса [Текст] / О.Н. Удовиченко, А.А. Юрченко // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз материалы Международной научно-практической конференции, 18 – 19 апреля 2014 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «ПГНИУ»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ, 2014. – С. 79 – 83.

5. Семеніхіна, О., Юрченко А. Уміння візуалізувати навчальний матеріал засобами мультимедіа як фахова компетентність учителя [Текст] / О. Семеніхіна, А. Юрченко // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота». – 2014. – Випуск 33.– С. 176 – 179.

4. Семеніхіна О.В., Електронній підручник «Інформаційні системи» як затребуваний освітній ресурс у практиці сучасного вищого навчального закладу [Текст] / О.В. Семеніхіна, О.М. Удовиченко, А.А. Юрченко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2014. – №3(51). – С. 15-22.

6. Semenikhina, O.V. Electronic Textbook in the Context of Educational Trends and Modern Internet Technologies [Электронный ресурс] O.V. Semenikhina, V.G. Shamonya, O.N. Udovychenko, A.A. Yurchenko // Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya. – 2014. – Vol. (2). № 2. – P. 99 – 107. – Режим доступа: http://ejournal18.com/journals_n/1420450397.pdf.

УДК 37.01.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Шумейко Татьяна Степановна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики
Костанайского государственного педагогического института.
г. Костанай, Казахстан.
E-mail: T.Shoomeyko@mail.ru

Аннотация

В статье представлен краткий теоретический анализ интерактивного аспекта активного обучения и раскрыт опыт автора, касающийся использования интерактивных технологий в преподавании педагогических дисциплин на примере дисциплины «Социальная педагогика».

Ключевые слова: активное обучение; интерактивное обучение; преподавание педагогических дисциплин; работа в группе.

USING OF THE INTERACTIVE TECHNOLOGIES AT THE TEACHING OF THE PEDAGOGICAL DISCIPLINES

Shumeiko Tatyana,
candidate of pedagogical sciences, the docent of the Department of Pedagogy
Kostanay State Teacher training institute,
Kostanay, Kazakhstan.
E-mail: T.Shoomeyko@mail.ru

Abstract

The article gives a brief theoretical analysis of the interactive aspects of active learning. The author's experience of using of the interactive technologies at the teaching of the pedagogical disciplines on the example of discipline «Social Pedagogy» is disclosed at the article.

Keywords: active learning; interactive learning; teaching of the pedagogical disciplines; group work.

Принцип активности обучающегося субъекта является одним из основных в дидактике. Под активностью традиционно понимается такое качество деятельности, которое характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребностью в усвоении знаний и умений, результативностью и соответствием социальным нормам. Активность в процессе обучения не возникает спонтанно, она является следствием целенаправленных педагогических воздействий.

По мнению А.А. Вербицкого, сущность активного обучения выражается в переходе от преимущественно регламентирующих, алгоритмизированных, программированных форм и методов организации дидактического процесса к развивающим, проблемным, исследовательским, поисковым, обеспечивающим появление познавательных мотивов и интересов, условий для творчества в обучении. Активное обучение реализуется через систему активных методов, т.е. таких, которые побуждают обучаемых к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. В определении активных методов обучения нам наиболее близка позиция Н.А. Моревой, которая под активными методами производственного обучения понимает методы, требующие активной мыслительной продуктивной деятельности учащихся, проявляющейся в способности корректировать собственные действия, в самостоятельном выборе и целесообразном сочетании способов деятельности, в планировании своего труда, в анализе и предотвращении ошибок, в производственной смекалке [1, С. 28].

Анализ психолого-педагогической литературы позволил нам выделить следующие признаки, характеризующие активное обучение: 1) высокая степень включенности студентов в процесс обучения; 2) активность студентов в процессе выполнения различных видов учебной деятельности; 3) совпадение познавательных интересов преподавателя и студентов; 4) интенсификация процесса обучения; 5) коллективное форсирование усилий; 6) наличие обратных связей в обучении; 7) мотивация обучения; 8) возможность моделирования содержания будущей профессиональной деятельности за счет использования различных форм обучения; 9) повышенная эмоциональность студентов. При этом активные методы обучения обеспечивают переход от организации всего учебного процесса преподавателем к самоорганизации этого процесса обучающимися, которая строится на основе изменения их ценностного отношения к процессу получения знаний посредством поиска и самостоятельного открытия.

Анализ существующих классификаций активных методов обучения позволил установить, что в соответствии с традиционной классификацией выделяют две группы активных методов обучения: 1) неимитационные методы, направленные преимущественно на активизацию восприятия теоретического материала и самостоятельного осмысления информации с установкой на воспроизведение, способствующие формированию у обучающихся аналитических и коммуникативных навыков (мозговой штурм, эвристическая беседа, дискуссия, метод синектики, теория решения изобретательских задач, метод решения учебных педагогических задач); 2) имитационные методы, предполагающие моделирование будущей профессиональной деятельности (неигровые – анализ конкретных ситуаций, исследовательские задания, игровые – деловые, ролевые игры, тренинг), направленные на формирование значимых профессионально-личностных качеств и профессиональных навыков.

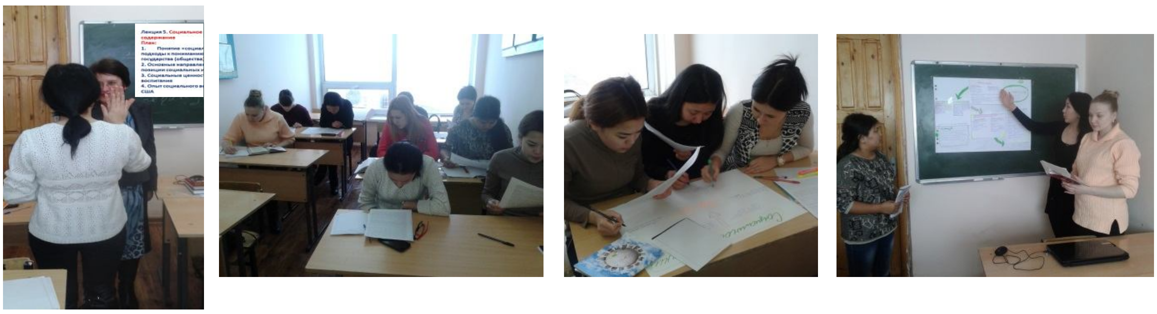
Одним из наиболее значимых аспектов современного активного обучения является интерактивный: в обучении первостепенное значение придается не просто активизации различных видов деятельности обучающихся, но, прежде всего, их взаимодействию. Причем рассматривается взаимодействие обучающихся друг с другом, с преподавателем, со средой. На наш взгляд, представляют интерес следующие трактовки интерактивного обучения: «обучение, основанное на активном взаимодействии с субъектом обучения (ведущим, учителем, тренером, руководителем)» [4]; интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучаемого [3]; обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта [2].

Не останавливаясь на возможностях активизации учебной деятельности студентов в процессе изучения педагогических дисциплин, в частности на рассмотренном ранее в наших публикациях опыте проведения практических занятий в форме деловой игры при изучении таких учебных дисциплин, как «Современные образовательные технологии», «Теория и методика воспитательной работы», «Этнопедагогика», «Педагогика профильного образования», а также на опыте проведения творческого экзамена по дисциплине «Теория и методика воспитательной работы» в форме имитационной игры, хотелось бы построить наши рассуждения в несколько ином русле. На эти рассуждения, прежде всего о необходимости и возможностях использования интерактивных технологий в преподавании педагогических дисциплин, нас натолкнуло обучение в составе тренеров из числа профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений Республики Казахстан, осуществляющих подготовку педагогических кадров. Это обучение проводится со 2 февраля по 20 марта 2015 года Центром педагогического мастерства АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» с участием преподавателей из Кембриджского университета для подготовки преподавателей педагогических вузов к реализации в высшем профессионально-педагогическом образовании Программы дополнительного профессионального образования студентов выпускных курсов вузов.

Обучение в рамках данной программы привело нас к мысли о необходимости активизации интерактивного аспекта учебной деятельности студентов не только на практических, но и на лекционных занятиях. Практика обучения на указанных выше курсах, теоретический анализ трудов по проблеме активизации деятельности обучающихся, а также опыт преподавания педагогических дисциплин в вузе позволили нам сделать вывод о том, что такие формы работы нецелесообразно использовать при чтении лекций в потоках, они будут эффективными лишь при условии организации лекционных занятий в академических группах, численность которых не превышает 20 – 25 человек.

Экспериментальное обучение студентов проводилось на базе Костанайского государственного педагогического института. В качестве примера представим план проведения лекционного занятия по дисциплине «Социальная педагогика» (таблица 1).

В начале занятия был создан положительный деловой настрой студентов на работу посредством активизации их деятельности через пожелания друг другу, последовательно переданные от преподавателя каждому студенту (в собственной интерпретации студента) в процессе контакта «преподаватель – студент», а затем – двух студентов (рис. 1, а). Такой настрой позволил студентам эффективно работать над текстом, раскрывающим один из вопросов лекции индивидуально (рис. 1, б), затем – в группе над составлением постера (рис. 1, в), а также в ходе представления постеров каждой группой (рис. 1, г).



а *б* *в* *г*

Рис. 1. Работа на различных этапах занятия

Вместе с тем лекционная форма занятия требует реализации ведущей роли преподавателя в изучении новой темы с целью обеспечения целостности знаний, приобретаемых обучающимися, и формирования у них системы знаний, а не фрагментарных знаний по теме. Поэтому важное место в ходе занятия отводится диалогическому обучению, в процессе которого преподаватель не только раскрывает наиболее сложные и значимые положения темы, но и организует обратную связь со студентами посредством обсуждения отдельных вопросов.

Таблица 1

Примерный план лекционного занятия по теме
«Социальное воспитание: сущность и содержание»

Фокус сессии (занятия)	Цели обучения	Критерии успеха
Activity: передать пожелания друг другу на текущий день (занятие)	Создание деловой и доброжелательной атмосферы, настроя на активную работу	➢ Доброжелательность ➢ Активность ➢ Открытость
Диалогическое обучение: объяснение нового материала преподавателем, установление обратной связи через обсуждение рассматриваемых вопросов	Включение студентов в работу по теме лекции, установление обратной связи	➢ Включенность всех студентов в обсуждение рассматриваемых вопросов ➢ Актуализация имеющихся знаний ➢ Установление контакта с преподавателем
Критическое мышление: изучение студентами текстов, предложенных преподавателем и раскрывающих каждый вопрос лекции	Изучение индивидуально каждым студентом одного из вопросов лекции с целью активизации имеющихся и получения новых знаний; последующее обсуждение в микрогруппе с целью обмена информацией	➢ Внутренняя мотивация (в том числе познавательный интерес) ➢ Внимательное чтение, сопровождающееся критическим осмыслением содержания ➢ Активность (в том числе мыслительной деятельности) при обсуждении изученных вопросов в группе
Работа в группе с составлением постера: представление информации в графическом виде группой студентов, изучавших один и тот же лекционный вопрос	Усвоение информации каждым студентом группы на основе коммуникации и наглядности	➢ Сотрудничество в группе ➢ Системность представления материала ➢ Наглядность представления материала
Презентация постеров микрогруппами в студенческой группе	Ознакомление всех студентов группы с содержанием лекции на основе презентации и обсуждения постеров	➢ Наглядность представления информации ➢ Четкость и лаконичность представления информации ➢ Активное участие студенческой группы в обсуждении
Рефлексия: методика «Две звезды, одно пожелание»	Формирование навыков анализа процесса и результатов деятельности	➢ Критичность ➢ Открытость ➢ Объективность

Проведенный анализ результатов рефлексии студентов, представленной ими в письменной форме в виде двух наиболее значимых положительных моментов и одного пожелания, показал, что в качестве положительных характеристик такой организации занятия отмечены: совместная творческая работа, легкость восприятия наглядно представленной информации, хорошее усвоение учебного материала, позитивный настрой на работу, коллективное обсуждение вопросов. Вместе с тем студенты отмечают недостаточность времени при проведении такого занятия.

Таким образом, интерактивные технологии в преподавании педагогических дисциплин являются современными, своевременными и необходимыми и имеют значительные перспективы для своего использования.

Список литературы

1. Морева, Н.А. Технологии профессионального образования [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.А. Морева.– М.: Академия, 2005. – 432 с.

4. Технология интерактивного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vashpsixolog.ru/lectures-on-thepsychology/168metodicheskayarabota/1465.html.

3. Современные технологии обучения. Интерактивное обучение // http://trufanovanv46.ucoz.ru/publ/interaktivnye_metody_obuchenija/interaktivnoe_obuchenie/4-1-0-25 / Дата обращения 1.03.2015.

2. Педагогический терминологический словарь: Интерактивное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pedagogical_dictionary.academic.ru/1291/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.

Сведения об авторах

Абрамова Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Безусова Татьяна Алексеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Вардапетян Варужан Врежович, кандидат педагогических наук, доцент Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна, Ереван, Армения.

Глухова Марина Ивановна, кандидат педагогических наук, учитель математики муниципального автономного образовательного учреждения «Лицей 3», Пермь, Россия.

Дмитриченко Дарья Владимировна, студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Друшляк Марина Григорьевна, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры математики Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Журавлева Марина Валерьевна, учитель математики муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средня общеобразовательная школа № 24», Березники, Россия.

Журавлева Наталья Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия.

Зенцова Инна Михайловна, старший преподаватель кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Колесник Евгения Анатольевна, аспирантка Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Корзнякова Юлия Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, Пермь, Россия.

Куликов Владимир Павлович, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры информационных систем Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан.

Куликова Валентина Петровна, кандидат технических наук, доцент кафедры математики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан.

Ловенецкая Елена Ивановна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного технологического университета, Минск, Беларусь.

Малых Алла Ефимовна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, Пермь, Россия.

Микаелян Гамлет Суренович, кандидат физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой методики преподавания математики Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна, Ереван, Армения.

Мкртчян Аракся Тиграновна, преподаватель кафедры методики преподавания математики Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна, Ереван, Армения.

Петренко Сергей Иванович, преподаватель кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Рихтер Татьяна Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Семенихина Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой информатики Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Солоник Марианна Владимировна, старший преподаватель кафедры математики и физики Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Тестов Владимир Афанасьевич, доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и методики преподавания математики Вологодского государственного педагогического университета, Вологда, Россия.

Удовиченко Ольга Николаевна, преподаватель кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренко, г. Сумы, Украина.

Чашечникова Ольга Серафимовна, доктор педагогических наук, профессор кафедры математики Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Чугунова Анна Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан

Шамоня Владимир Григорьевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Шамшина Наталья Владимировна, старший преподаватель кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А.С. Макаренко, Сумы, Украина.

Шестакова Лидия Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математики и физики, зам. директора по учебной работе Соликамского государственного педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Соликамск, Россия.

Шинкевич Елена Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент Белорусского государственного экономического университета, Минск, Беларусь.

Шмигирилова Ирина Борисовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных систем Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, Петропавловск, Казахстан.

Шумейко Татьяна Степановна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Костанайского государственного педагогического института, Костанай, Казахстан.

Юрченко Артем Александрович, аспирант кафедры программной инженерии Института информатики Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова, Киев, Украина.

СОДЕРЖАНИЕ

Современные тенденции школьного физико-математического образования и методики обучения

Вопросы физико-математической науки и образования в высшей школе

Активные и интерактивные методы и технологии как средство формирования профессиональных компетенций обучающихся

Научное издание

Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз

Материалы Международной научно-практической конференции

17 – 18 апреля 2015 года

В двух частях

Часть 1

Редактор	М. В.Толстикова
Корректор	Н. Л. Кошкина
Макет и компьютерная верстка	Н. Г. Капыл
Дизайн обложки	Е. В. Ворониной

Сдано в набор 06.04.2015 г. Подписано в печать 21.04.2015 г.
Бумага для копировальной техники. Формат 60х90/8.
Гарнитура «Arial». Печать цифровая.
Усл. печ. листов 13,83. Тираж 100 экз. Заказ № 342.