

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

VI Международная научно-практическая конференция

Современные тенденции естественно-математического образования: школа - вуз

14 – 15 апреля 2017 года

В 2 частях

ЧАСТЬ 1

Соликамск
СГПИ
2017

УДК 378
ББК 74.58
С 56

Рецензенты

Утегенова Б. М., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой педагогики Костанайского государственного педагогического института

Гилева А. В., кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии СГПИ (филиала) ПГНИУ

С 56 Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции, 14 – 15 апреля 2017 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВО «ПГНИУ», ООО «Типограф»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ, 2017. – 109 с.
– ISBN 978-5-91252-081-5

В сборнике представлены выступления участников VI Международной научно-практической конференции «Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз», проходившей в городе Соликамске 14 – 15 апреля 2017 года. В рамках конференции обсуждались современные тенденции школьного и вузовского естественно-математического образования, методики обучения, активные и интерактивные методы и технологии обучения.

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

УДК 378
ББК 74.58

Состав организационного комитета:

Л. Г. Шестакова, заведующая кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин СГПИ филиала ПГНИУ – председатель оргкомитета, **И. М. Борковская**, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного технологического университета, **А. Т. Мкртчян**, преподаватель кафедры математики и ее преподавания Армянского государственного педагогического университета им. Х. Абовяна, **А. С. Рванова**, доцент кафедры «Математика и информатика» Северо-Казахстанского государственного университета имени М. Козыбаева, **Т. В. Рихтер**, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин СГПИ филиала ПГНИУ, **Е. В. Семенихина**, профессора кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А. С. Макаренка, **И. Б. Шмигирилова**, доцент кафедры «Математика и информатика» Северо-Казахстанского государственного университета имени М. Козыбаева, **Т. С. Шумейко**, доцент кафедры педагогики Костанайского государственного педагогического института.

*Рекомендовано к изданию РИСо СГПИ (филиала) ПГНИУ.
Протокол № 93 от 4 мая 2017 г.*

ISBN 978-5-91252-081-5

© Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «ПГНИУ», 2017.

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

УДК 378.147

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МИНИ-ПРОЕКТЫ
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 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 основные проблемы, возникающие у студентов в процессе изучения математического анализа, и представлена идея организации профессионально ориентированных мини-проектов по каждому разделу математического анализа, направленных на создание справочно-методических материалов для студентов.

Ключевые слова: метод проектов; проектная деятельность; математический анализ; общекультурные компетенции; мини-проекты.

**THE PROFESSIONAL FOCUSED MINI-PROJECTS ACCORDING
TO THE MATHEMATICAL ANALYSIS FOR STUDENTS
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. Astafey,
Krasnoyarsk, Russia.*

E-mail: zhuravlevanataly@mail.ru

Abstract

In article the main problems arising at students in the course of studying of the mathematical analysis are described and the idea of the organization of the professional focused mini-projects for each section of the mathematical analysis directed on creation of reference materials for students is presented.

Keywords: method of projects; design activity; mathematical analysis; common cultural competences; mini-projects.

Метод проектов приобрел популярность в России еще в начале XXI века и по сей день продолжает занимать одну из лидирующих позиций в образовании. Под методом проектов мы понимаем комплексный метод обучения, который позволяет форми-

ровать компетенции обучающихся в процессе исследования ими проблемной ситуации, выделения проблемы, поиска путей ее решения, решения проблемы и практической реализации полученных результатов [5, с. 217]. Студенты уже начиная с первого курса должны включаться в проектную деятельность и не прекращать ее в процессе всего обучения, чтобы использовать метод проектов в будущей профессиональной деятельности.

Основываясь на анализе методической литературы по методу проектов, мы выделили основные дидактические условия формирования проектной деятельности студентов: весь процесс обучения не должен строиться на основе метода проектов, в аудиторное время возможно только проведение начального и заключительного этапов, основная работа по проекту проводится во внеаудиторное время; проект может выполняться как индивидуально, так и в группе, если обучающиеся сталкиваются с этим методом впервые, то проект лучше организовать в группе, в определенный временной отрезок обучающийся может работать только над одним проектом [2, с. 99].

Преподавателю на этапе подготовки к запуску проекта необходимо: провести поиск подходящей для проектного задания темы в рамках учебного раздела; продумать возможные варианты проблем, которые важно исследовать для освоения того или иного раздела намеченной темы (проблема не сообщается обучающимся в готовом виде); создать проблемную ситуацию, приводящую участников проекта к самостоятельной формулировке проблемы [1, с. 246].

На всех этапах проектирования преподаватель осуществляет индивидуальное мотивирование деятельности обучающихся, основываясь на их познавательных интересах и опыте. У участников в процессе проектной деятельности появляются чувства достижения результата, ответственности, значимости выполненной работы, возрастают самоуважение, признание со стороны окружающих, появляется положительная мотивация для самообразования и самосовершенствования [3, с. 34].

Для того, чтобы в процессе проектной деятельности формировались компетенции, проект нужно закончить проведением рефлексии. Рефлексия на выходе из проекта – это обращение участников к себе и друг к другу в новом качестве, с высоты приобретенного опыта деятельности. Это позволяет взвешивать в причины успеха или неудачи, сделать соответствующие выводы на будущее, поскольку понимание ошибок создает мотивацию повторной деятельности [4, с. 146].

В современных условиях постоянного сокращения аудиторных часов по математическому анализу и большой загруженности студентов преподавателю становится проблематично организовать большой практико-ориентированный проект с применением изученных математических знаний. Мы предлагаем организовать серию профессионально ориентированных мини-проектов по каждому разделу математического анализа.

Выделим основные проблемы, возникающие у студентов при изучении математического анализа, по разделам. В разделе «Функции и их графики» основной проблемой для студентов является запоминание графиков всех элементарных функций, их свойств; преобразования графиков функций с определением последовательности выполнения преобразований и др. В разделе «Предел последовательности и функции» – классификация неопределенностей и раскрытие каждой для вычисления предела, геометрический смысл предела; систематизация теорем о пределах и др. В разделе «Дифференциальное исчисление» – таблица производных и правила вычисления производных; вычисление производных показательных, степенных функций и функций, заданных параметрически; вычисление производных высших степеней; применение производной для исследования и построения графиков функций; применение производной для решения физических задач и др. В разделе «Интегральное исчисление» – техники вычисления неопределенных интегралов; применение определенных интегралов для вычисления площадей фигур, длин дуг, объемов и площадей поверхностей тел; применение определенных интегралов в физике и др. В разделе «Ряды» – систематизация необхо-

димых и достаточных признаков сходимости числовых рядов; разложение функций в ряд Тейлора для приближенных вычислений и др.

Подняв данные проблемы в начале изучения темы, студентам можно предложить сделать справочно-методические материалы для систематизации знаний за время изучения темы. В каждом разделе для проектов можно выбрать несколько тем. По одной теме может быть сделано несколько индивидуальных или парных проектов. Перед контрольной работой следует устроить защиту выполненных проектных исследований и провести рефлексию. Студенты совместно с преподавателем выберут лучший проект по теме. Победитель оформит статью по результатам проектной деятельности под руководством преподавателя. После выступления студентов на конференциях преподаватель снова проведет рефлексию.

Представленные мини-проекты направлены на выполнение основных дидактических принципов обучения математическому анализу, способствующих формированию общекультурных и профессиональных компетенций студентов: профессиональной направленности, практической значимости, рефлексивности, систематического использования проблемных ситуаций и исследовательских заданий, оптимального применения информационных технологий [6, с. 15]. В процессе проведения мини-проектов формируются компетенции ФГОС ВО «Педагогическое образование»: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4); способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия (ОК-5); способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6); способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2); готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11).

Список литературы

1. Журавлева Н. А. Об особенностях формирования проектной деятельности студентов в педагогическом вузе // Молодежь. Образование. Карьера: материалы Международной научной конференции (Красноярск, 27–29 октября 2008 года). – Красноярск, 2008. – С. 245–250.
2. Журавлева Н. А. Принципы и условия формирования проектной деятельности студентов педагогического вуза в процессе обучения математическому анализу // Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе: материалы Международной научно-практической конференции, 18 – 19 октября 2013 года: в 2 ч. Ч. 1. – Соликамск: СГПИ, 2013. – С. 96–101.
3. Журавлева Н. А. Проектная деятельность студентов в процессе математической подготовки как условие развития ключевых компетенций будущего учителя // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2010. – №1. – С. 34–39.
4. Журавлева Н. А. Проектная деятельность студентов педагогического вуза в процессе математической подготовки // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения: сборник материалов XXXV Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. Часть 1 / под общ. ред. С. С. Чернова. – Новосибирск: ЦРНС, 2014. – С. 144–149.
5. Журавлева Н. А. Современные подходы к понятию метода проектов // Качество предметной подготовки будущего учителя: традиции и инновации: сборник научных трудов коллектива научной школы «Качество педагогического образования» КГПУ им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2009. – С. 203–218.
6. Журавлева Н. А. Формирование базовых ключевых компетенций студентов – будущих учителей математики – в процессе обучения математическому анализу: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2012. – 23 с.

ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА

Ланских Юрий Владимирович,
кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики и телемеханики,
Вятский государственный университет,
г. Киров, Россия.
E-mail: lyuv@inbox.ru

Родионов Кирилл Владиславович,
аспирант, преподаватель кафедры автоматики и телемеханики,
Вятский государственный университет,
г. Киров, Россия.
E-mail: xorn2.0@rambler.ru

Лапихин Андрей Владиславович,
студент Вятского государственного университета,
г. Киров, Россия

Кропотина Алёна Александровна,
студентка Вятского государственного университета,
г. Киров, Россия

Аннотация

Данная статья направлена на выявление общих закономерностей информационного моделирования промышленного виртуального тренажера. В статье представлен общий анализ задач в области производственного тренинга и разработана его концептуальная модель, рассмотрены задачи автоматизации самого тренинга и создания тренажеров для него.

Ключевые слова: информационная модель; промышленность; виртуальные тренажеры; концептуальная модель.

APPROACH TO DESIGNING INDUSTRIAL VIRTUAL SIMULATOR

Lanskikh Yury,
PhD in Technique, Associate Professor Vyatka State University,
Kirov, Russia.
E-mail: lyuv@inbox.ru

Rodionov Kirill,
Graduate student Vyatka State University,
Kirov, Russia.
E-mail: xorn2.0@rambler.ru

Lapikhin Andrei,
student Vyatka State University,
Kirov, Russia

Kropotina Alyena,
student Vyatka State University
Kirov, Russia

Abstract

This article aims to identify common patterns of industrial virtual simulator information modeling. The article provides an overview of the tasks in the field of industrial training, develops its conceptual model, discusses the problem of automation of the training and the creation of simulators for it.

Keywords: information model; industry; virtual simulators; conceptual model.

Важность вопросов обучения, повышения профессиональной квалификации и переподготовки работников давно оценили промышленные предприятия [1]. Современная промышленность (в том числе и российская – несмотря на «догоняющий» характер ее развития) характеризуется высокой степенью автоматизации, сложностью используемых производственных систем, многообразием технологий. Дополнительные требования определяются факторами микро- и макроокружения, имеющими социально-экономическое происхождение (высокий уровень конкуренции, высокие требования потребителя, жесткие экономические условия и законодательные ограничения и т. п.), следствием которых являются необходимость оптимизации расхода ресурсов, повышения производительности, минимизации брака, обеспечения высокого качества продукции, повышения экологической безопасности продукции и производства. Отсюда высокий уровень требований к квалификации работника [2]. Оператору, ответственному за производственный процесс, приходится иметь дело с высокотехнологичным и дорогостоящим оборудованием, опасными производственными процессами, дорогостоящим сырьем и готовой продукцией.

Наилучшую подготовку работника к производственным условиям способно дать использование тренажеров – подход, давно оцененный в военном деле, авиации и некоторых других отраслях, где высокие риски являются неотъемлемыми. Тренажер должен быть максимально аутентичным, т. е. максимально качественно моделировать реальную ситуацию, создавать полную иллюзию присутствия в ней, выполнения определенных операций и воспроизводить последствия этих операций. Таким образом, можно констатировать, что качество тренажера определяется уровнем адекватности заложенных в него моделей предметной области. При этом очевидно, что современное производство представляет собой систему, состоящую из сотен и тысяч взаимодействующих элементов, каждый из которых моделируется с использованием аппарата некоторой дисциплины (теория массового обслуживания, теория автоматического управления, химия, теплотехника и т.п.), то есть адекватное моделирование такой системы представляет собой чрезвычайно сложную дорогостоящую задачу.

Приемлемое снижение сложности моделирования в целях обучения оператора достижимо путем редукции континуумов наблюдаемых и управляемых параметров производственной системы к конечным множествам состояний этой системы.

Анализ работы оператора современного производства позволяет привести большое множество примеров, когда несколько событий, наблюдаемых оператором, должны являться причиной определенной совокупности его действий. По совокупности наблюдаемых событий оператор должен одновременно осуществить диагностику ситуации и сформировать последовательность своих действий. В зависимости от оперативности и корректности реакции оператора (от того, на какой стадии некоторого процесса оператор начнет запускать управляющие воздействия) находится и требуемая последовательность его действий, и ее результативность.

Тогда пространство состояний системы описывается в виде графа:

$$G = \langle S, T \rangle \quad (1),$$

где **S** – множество состояний (вершин графа),
 T – множество переходов между состояниями.

В свою очередь множество T описывается следующим образом:

$$T = \{ \langle s_1, s_2, e \mid a \rangle \} \quad (2),$$

где s_1 – состояние, из которого выполнен переход,

s_2 – **состояние, в которое выполнен переход,**

e – событие,

a – действие оператора.

В данном случае ограничиваемся рассмотрением логики изменения данных, не учитывая логику формирования изображений тренажера.

В итоге информационная модель тренажерной ситуации примет вид:

$$M = \langle S, E, A, IS \rangle \quad (3),$$

где S – множество состояний (1),

E – множество событий,

A – множество действий пользователя,

IS – начальное состояние.

Поскольку в число параметров входят производные вещественных параметров, данная несложная концепция позволяет выполнять грубое моделирование (исключительно в целях визуализации для тренируемого и динамики процессов).

События представляют собой переход из состояния в состояние в заданный момент в случае, если действия пользователя не вызвали более ранний переход:

$$E = \{ \langle s_1, s_2, t \rangle \} \quad (4),$$

где s_1 – состояние, в котором происходит событие,

s_2 – **состояние, в которое приводит событие,**

t – заданный момент времени.

Действие, как и событие, определяется связываемыми состояниями, минимальным и максимальным временем, когда оно может быть произведено, и устанавливаемым значением параметра:

$$A = \{ \langle s_1, s_2, t_{\min}, t_{\max}, v, vp \rangle \} \quad (5),$$

где $t_{\min}$ – начальный момент времени, когда действие допустимо,

$t_{\max}$ – конечный момент времени, когда действие допустимо,

p – параметр,

vp – значение параметра, выбираемое из множества допустимых значений.

Авторами были рассмотрены задачи разработки виртуальных тренажеров для обучения, повышения квалификации и переподготовки операторов производственных процессов. Был рассмотрен упрощенный подход к моделированию предметной области. Разработана концептуальная модель предметной области производственного тренинга и рассмотрены задачи автоматизации как самого тренинга, так и создания тренажера.

Список литературы

1. Пугачев В. М., Газенаур Е. Г. Роль информационных технологий в науке и образовании // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2009. – №3. – С. 31–34.
2. Украинский О. В. Профессиональные стандарты: новые требования к квалификации работников предприятий [Электронный ресурс]. – URL: <http://prominf.ru/article/professionalnye-standarty-novye-trebovaniya-k-kvalifikacii-rabotnikov-predpriyatiy> (дата обращения: 02.02.2017).

ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУППОВОГО ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Рванова Алла Сергеевна,

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математика и информатика»,
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
г. Петропавловск, Казахстан.
E-mail: alla_rv@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности организации группового обучения на занятиях по теории и методике обучения математике, выделяются его преимущества и недостатки, описывается пример реализации группового обучения при изучении методов научного познания в обучении математике.

Ключевые слова: групповое обучение; интерактивные методы обучения; теория и методика обучения математике.

ORGANIZATION OF GROUP TRAINING AT STUDIES OF THEORY AND METHODS OF TEACHING MATHEMATICS

Rvanova Alla,

*candidate of pedagogical sciences, associate professor
North Kazakhstan State University name M. Kozubayev,
Petropavlovsk, Kazakhstan.
E-mail: alla_rv@mail.ru*

Abstract

In article features of organizing group training at studies of the theory and methods of mathematics teaching are considered, its advantages and disadvantages are allocated, an example of the realization of group teaching in the study of methods of scientific cognition in teaching mathematics is described.

Keywords: group teaching; interactive teaching methods; theory and methods of teaching mathematics.

Потребности современного общества в развитой личности, способной адаптироваться в динамично меняющихся условиях, выдвигают новые требования к организации процесса обучения и, как следствие, к учителям. Учитель перестает быть основным источником знаний, но это не означает, что его роль в процессе обучения нивелируется, напротив, она становится более важной. Учитель должен не просто передать знания, а научить детей критически относиться к знаниям. Достижению этой цели способствует реализация новых подходов в обучении: использование интерактивных методов, групповое обучение, развитие критического мышления, критериальное оценивание, использование информационно-коммуникационных технологий и т. д.

Групповое обучение предполагает совместную работу групп обучающихся при выполнении задания и характеризуется следующими положениями [1, 2]. Во-первых, в процессе обучения обучающиеся усваивают новые знания, соотнося их с ранее усвоенными. Во-вторых, обучение предполагает вызов, сподвигающий обучающихся к взаимодействию друг с другом, в ходе которого они выслушивают альтернативные мнения,

отстаивают свою точку зрения, приходят к консенсусу. В-третьих, в ходе групповой работы идет обмен информацией, ее обработка (анализ, синтез, обобщение и т. д.), а не простое ее заучивание и воспроизведение.

Новые подходы в обучении используются в сочетании с традиционными на всех видах занятий по теории и методике обучения математике: на лекциях (эпизодически), на практических занятиях и во время самостоятельной работы обучающихся с преподавателем. Приведем пример организации практического занятия с использованием группового обучения. Тема – методы научного познания в обучении математике. Цель – изучение методов научного познания и формирование способности определять используемые методы научного познания в обучении математике.

К рассмотрению предлагаются следующие методы: анализ, синтез, индукция, дедукция, обобщение, конкретизация, абстрагирование, специализация, сравнение, аналогия, классификация, систематизация. Студенты не в первый раз сталкиваются с изучаемыми понятиями. К примеру, понятия «индукция» и «дедукция» знакомы из дисциплин математического цикла, разбиение множества на классы, построение фактор-множества в курсе алгебры дают представление о понятии «классификация», термин «аналогия» мы зачастую употребляем интуитивно в повседневной жизни. Поэтому, опираясь на субъектный опыт студентов, можно организовать следующую работу. Студентам предлагаются определения методов научного познания, требуется установить соответствие между определениями и названиями. Студенты разбиваются на группы. В каждой группе условно выделяются три подгруппы: «анализ – синтез», «индукция – дедукция», «обобщение – конкретизация – абстрагирование – специализация – сравнение – аналогия – классификация – систематизация». Участвуя в групповом обсуждении, участники каждой подгруппы выбирают соответствующие определения. Затем на основе подгрупп образуется три новых группы, деятельность которых направлена на сравнение результатов первого этапа групповой работы.

Существенным недостатком такой организации являются временные затраты, но можно назвать и преимущества: активная деятельность каждого студента, осмысленное прочтение определений, анализ их содержания, сравнение.

Дальнейшая работа осуществляется в ходе выполнения задания указать, какой метод научного познания иллюстрирует каждый из приведенных примеров.

1. Открытие факта, что сумма углов треугольника равна 180° , с помощью «отрывания» двух углов треугольника и «прикладывания» их к третьему углу.

2. Рассматривая равенства $3 + 7 = 10$, $1 + 5 = 6$, $17 + 29 = 46$, учащиеся замечают, что в правой части каждого равенства записана сумма двух нечетных чисел, а в левой – четное число. Затем формулируют свойство: сумма двух нечетных чисел есть число четное.

3. Последовательность изложения учебного материала от свойств и признаков параллелограмма к свойствам и признакам квадрата.

4. Использование для решения задачи «Докажите, что любая плоскость, проходящая через точку пересечения диагоналей прямоугольного параллелепипеда, делит его на равновеликие части» решения задачи «Доказать, что любая прямая, проходящая через точку пересечения диагоналей прямоугольника, делит его на равновеликие части».

5. Открытие свойства отрезка и ломаной измерением длины ломаной и отрезка, соединяющего ее концы.

6. Формулировка утверждения «В равностороннем треугольнике радиус описанной окружности равен $\frac{2}{3}$ его медианы, а вписанной окружности равен $\frac{1}{3}$ медианы этого треугольника» на основе утверждения «Медианы треугольника пересекаются в одной точке и делятся ею в отношении 2:1, считая от вершины».

7. Применение изученных теорем к решению задач.

8. Поиск решения задачи «Медианы тетраэдра пересекаются в одной точке и делятся ею в отношении 3:1, считая от вершины» на основе решения задачи «Медианы треугольника пересекаются в одной точке и делятся ею в отношении 2:1, считая от вершины».

9. *Теорема.* Диагонали ромба взаимно перпендикулярны.

Доказательство. Обозначим вершины ромба через A, B, C, D . O – точка пересечения диагоналей AC и BD . 1) Для того чтобы доказать, что $BD \perp AC$, достаточно доказать, что $BO \perp AC$, т. е. что BO – высота треугольника ABC . 2) Для того чтобы доказать, что BO – высота треугольника ABC , достаточно доказать, что $\triangle ABC$ равнобедренный и BO – его медиана. 3) Для того чтобы доказать, что $\triangle ABC$ равнобедренный и BO – его медиана, достаточно доказать, что $AB = BC$ и $AO = OC$. 4) Для доказательства того, что $AB = BC$ и $AO = OC$, достаточно доказать, что четырехугольник $ABCD$ – ромб.

10. *Теорема.* Диагонали ромба взаимно перпендикулярны.

Доказательство. Обозначим вершины ромба через A, B, C, D . O – точка пересечения диагоналей AC и BD . 1) Четырехугольник $ABCD$ – ромб, следовательно, $AB = BC$ (по определению ромба) и $AO = OC$ (по свойству диагоналей параллелограмма). 2) Так как $AB = BC$, то $\triangle ABC$ – равнобедренный, в котором BO – медиана ($AO = OC$). 3) Медиана равнобедренного треугольника является и его высотой, значит, BO – высота $\triangle ABC$. 4) Так как BO – высота $\triangle ABC$, то по определению высоты треугольника $BO \perp AC$. 5) Отрезок BO является частью отрезка BD , а так как $BO \perp AC$, то и $BD \perp AC$.

11. На основе признака делимости на 6 «Число делится на 6, если оно делится одновременно на 2 и на 3» формулируется признак делимости на 8: «Число делится на 8, если оно делится одновременно на 2 и на 4».

12. На первом этапе решения задачи на построение предполагают, что требуемая фигура построена, выполняют чертеж «от руки», изображающий искомую и данные фигуры. Затем изучают искомую фигуру и ее связи с данными задачи, пока не станет ясна последовательность построений, ведущая к решению.

В ходе обсуждения результатов проделанной работы обязательно необходимо рассмотреть вопрос о том, что выводы по индукции и аналогии являются правдоподобными, а не достоверными (пример 11).

При проведении рефлексии полезно проанализировать деятельность на занятии, а также применить полученные знания в ходе обсуждения следующих вопросов: Какие методы познания вы использовали на каждом этапе своей работы? Каковы преимущества и недостатки группового обучения? С кем сегодня на занятии приходилось строить диалог? Зачем? Какие из используемых сегодня форм организации учебной деятельности вы будете применять на своих уроках?

В заключение отметим, что при организации группового обучения для студентов педагогических специальностей, помимо указанных выше преимуществ, создается уникальная возможность оказаться в учебной среде, подобной той, в которой находятся школьники при работе в группах. Студенты могут узнать особенности групповой работы «изнутри».

Список литературы

1. Гончарова М. А., Решетникова Н. В. Организация групповой работы при обучении математике // Школьные технологии. – 2014. – № 4. – С. 98–107.
2. Руководство для студента. – Астана: Центр педагогического мастерства, Назарбаев Интеллектуальные школы, 2015. – 184 с.

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ КУРСОВ
НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ
(НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»)**

Сенчук Елена Ганиевна,

аспирант,

Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВО

«Пермский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Соликамск, Россия.

E-mail: egsenchuk@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются формы организации учебных занятий, используемые для реализации взаимодействия студентов разных курсов в образовательном процессе. Описан характер взаимодействия и роль студентов старших и младших курсов. Приведен пример организации занятий по теме «Объемы многогранников».

Ключевые слова: формы организации учебных занятий; взаимодействие студентов разных курсов обучения; компетенции.

**THE INTERACTION OF STUDENTS FROM DIFFERENT COURSES IN THE
CLASSROOM (ON THE BASIS OF THE DISCIPLINE "MATHEMATICS")**

Senchuk Elena,

graduate student, Solikamsk state pedagogical Institute (branch)

FGBOU VO "Perm state national research University,

Solikamsk, Russia.

E-mail: egsenchuk@mail.ru

Abstract

The article considers the forms of organization of training sessions used to implement the interaction of students from different courses in the educational process. Describes the nature of the interaction and the role of the senior and Junior students. An example of a training on the topic "Volumes of polyhedra".

Keywords: forms of organization of lessons; interaction between students of different courses; competencies.

Внедрение образовательных стандартов нового поколения, основанных на идеях компетентностного подхода, ведет к изменению всей системы образования: на смену традиционному обучению и воспитанию, основанному на педагогике авторитета, пришли идеи гуманизации, педагогики взаимодействия и личностно ориентированное обучение. Меняется и роль учителя: современный педагог становится наставником для обучаемых, помощником в раскрытии их способностей и получении новых знаний. В связи с этим особую актуальность принимают вопросы, связанные с организацией учебно-воспитательного процесса, разработкой приемов, форм и методов обучения, отвечающих требованиям новых стандартов, созданием педагогической среды, способствующей реализации компетентностного подхода. Одним из направлений этой работы становится замещение одностороннего педагогического воздействия на обучающихся равноправным взаимодействием субъектов образовательного процесса.

В современных педагогических исследованиях, посвященных вопросам взаимодействия обучающего и обучаемого, появилась тенденция изменения характера взаимодействия с субъект-объектного (где субъект – активный участник, инициирующий обучение, а объект – пассивный) на субъект-субъектный, которое, по мнению И. А. Зимней, характеризуется осознанностью, активностью, целенаправленностью взаимных действий обеих сторон [1]. Многие педагоги и психологи (например, А. М. Антонова, З. П. Барбанова, Л. Г. Дмитриева, Е. О. Линник, Ю. И. Церникель и др.) отмечают, что данная схема педагогического взаимодействия является основной в современном образовательном процессе, а ее реализация в полной мере обеспечивает всестороннее развитие личности.

Одним из вариантов субъект-субъектного педагогического взаимодействия является взаимодействие студентов разных курсов (т. е. с разным уровнем профессиональной подготовки), которое, по мнению автора, обладает большим потенциалом для совершенствования учебного процесса и реализации компетентного подхода. Организация такого взаимодействия дает возможность каждому студенту опробовать на себе разные социальные роли: и роль руководителя, наставника, лидера, и роль участника коллектива, подчиненного, что способствует формированию социальной компетенции, готовит их к будущей профессиональной деятельности.

Организация взаимодействия студентов разных курсов обучения возможна через использование различных форм учебного занятия с опорой на «вертикальную педагогику» Р. Г. Хазанкина [1]. Рассмотрим некоторые из них. Изучение нового материала можно организовать в следующих формах:

1) *проблемная лекция*, на которой новый материал подается через ответы на проблемные вопросы или решение проблемной ситуации. При этом студент старшего курса участвует в разработке проблемной ситуации, формулировке задач из профессиональной области, решение которых опирается на новый материал, отборе теоретического материала, разработке перечня вопросов для обсуждения, подготовке наглядного материала. При проведении проблемной лекции студент старшего курса выполняет роль лектора на отдельных этапах занятия: при обосновании необходимости изучения темы и постановке проблемной ситуации, при обсуждении проблемных вопросов, при решении практических задач. Такая организация учебного занятия дает возможность студентам почувствовать себя руководителями и подчиненными, формирует навыки общения, способствует осознанию ответственности за результат выполненного задания;

2) *тематическая дискуссия*, где организуется обсуждение какого-либо спорного вопроса по изучаемой теме. На этапе первичного закрепления материала студенты старшего курса предлагают студентам младшего курса ситуации из практики, которые имеют неоднозначное решение, организуют обсуждение этих ситуаций, совместно анализируют предложенные варианты решения. Организатором дискуссии также может выступить преподаватель, а студенты младшего и старшего курсов совместно высказывают мнения по рассматриваемому вопросу. Это дает возможность отработать умение высказывать свою точку зрения, обосновывать свою позицию, правильно реагировать на критику.

При отработке умений и навыков можно использовать следующие формы:

3) *деловая игра*, в которой моделируется профессиональная ситуация, а процесс обучения максимально приближен к реальной практической деятельности. Здесь студенты старшего курса активно участвуют в определении профессиональной ситуации и постановке профессионально значимой задачи. Кроме этого, они выступают в качестве руководителя, самостоятельно определяют роли студентов младшего курса, направляют их деятельность, несут ответственность за полученный результат. Важным моментом при этом является процесс оценивания результатов деятельности, где экспертами, помимо преподавателя, выступают студенты как младшего, так и старшего курсов;

4) *практикум*, где происходит разделение студентов на микрогруппы, каждая из которых выполняет задания и отчитывается о результатах работы. При этом студенты старшего курса выступают в роли наставников для каждой группы, демонстрируют методы решения задач, разбирают возможные ошибки, проверяют работу группы, а также участвуют в отборе заданий. При такой организации появляется возможность для формирования умений организовывать свою деятельность, работать в команде, самостоятельно принимать решение.

На этапе систематизации и обобщения изученного материала эффективными являются следующие формы организации занятий:

5) *лабораторно-практическая работа* предполагает самостоятельное выполнение студентами практического задания с целью формирования профессиональных умений и навыков. Данная форма является важным средством связи теории и практики. При организации лабораторно-практических работ студенты старшего курса участвуют в разработке инструкций по выполнению задания, по работе с оборудованием, по технике безопасности, контролируют процесс выполнения работы, помогают проанализировать полученные результаты. Такая деятельность способствует осознанию значимости изучаемой дисциплины в профессиональной деятельности, формирует умение организовывать свою деятельность, готовность нести ответственность за полученные результаты;

6) *конференция* – это выступление студентов с докладами по определенной теме или результатами учебных проектов. Организация конференции предполагает самостоятельную подготовку студентов младших курсов под руководством студентов старшего курса, в процессе которой осуществляется выбор темы доклада/проекта, сбор и анализ информации, определение способа представления результатов работы, подбор дополнительного материала (иллюстрации, видеофрагменты и т. д.). Другой вариант организации конференции, когда студенты младших курсов готовят и задают вопросы студентам старшего курса по определенной тематике. И тот, и другой вариант предполагает организацию обсуждения какой-либо темы с возможностью высказать свою точку зрения, задать интересующие вопросы. Участие в конференции способствует формированию навыков публичного выступления, умению задавать вопросы, презентовать результаты своей работы, обосновывать свою точку зрения.

Контроль и оценка знаний обучающихся может быть организована в следующих формах:

7) *коллоквиум* предполагает индивидуальную беседу со студентом с целью выявления уровня знаний по некоторой теме. Проведение коллоквиума полностью или частично организуют студенты старшего курса по специально разработанным критериям. Студенты старшего курса также участвуют в отборе вопросов к коллоквиуму и разработке критериев оценивания ответов. Основная задача коллоквиума – выявить пробелы в знаниях и определить пути их восполнения. Такая форма организации занятий направлена на формирование как личностных качеств студентов: толерантности, доброжелательности, рефлексии, так умений выстраивать диалог, грамотно формулировать вопрос, аргументировать ответ.

Рассмотрим организацию обучения математике на примере учебной дисциплины «Математика» (тема «Объемы многогранников») для студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Первый урок этой темы организован в форме проблемной лекции. В начале урока студент второго курса предлагает задачу из профессиональной области на вычисление объема (например, определить объем бруса 180*180 мм, необходимого для строительства дома размерами 6*9 м и высотой 3 м (проект дома прилагается)). После обсуждения задачи вводится понятие объема, формулы для вычисления объема прямоугольного параллелепипеда и призмы. Затем студент второго курса демонстрирует решение задачи, акцентируя внимание на значимости темы в профессиональной деятельности.

На следующем уроке формирование умений и навыков проходит в форме практикума. Студенты делятся на микрогруппы по 4 человека, каждой из них дается наставник из числа студентов второго курса. В начале урока наставники показывают алгоритмы решения опорных задач на нахождение высоты, площади основания многогранника, массы тела. Далее каждая группа под руководством наставника выполняет комплекс практических задач разного уровня сложности.

На занятии в форме лабораторно-практической работы происходит обобщение изученного материала. Студентам первого курса предлагается определить материал, из которого изготовлены предложенные многогранники, пользуясь только линейкой и таблицей плотности материалов. Студентам второго курса отводится контролирующая роль. Они выбирают фигуры, которые будут использованы в ходе работы, проверяют правильность расчетов и выводов.

Контроль изучения темы организуется в форме коллоквиума. Каждому студенту первого курса дается наставник из числа студентов второго курса. Наставники участвуют в разработке заданий для коллоквиума, в который включены как теоретические вопросы, так и практические задачи. Для каждого студента оформляется отдельный билет. После выполнения заданий первокурсники представляют устный отчет наставнику. При возникновении пробелов в знаниях наставник объясняет плохо усвоенный материал, совместно с первокурсником осуществляя поиск необходимой информации, определяя алгоритм решения задачи. В ходе коллоквиума оценивание происходит с трех сторон: самооценка, оценка наставника и оценка преподавателя.

Использование предложенных форм организации учебных занятий способствует более осмысленному и заинтересованному изучению новых понятий обучающимися первого курса. А студенты старшего курса получают возможность показать умение применять приобретенные знания в профессиональной деятельности, что делает процесс обучения практикоориентированным, мотивирует учащихся к целенаправленному изучению учебных дисциплин, способствует формированию социальной компетенции.

Список литературы

1. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов. – Изд. второе, доп., испр. и перераб. – М.: Логос, 2000. – 384 с.

Вопросы естественно-математических наук и образования в высшей школе

УДК 89.514.29

УПРАВЛЕНИЕ ЯРКОСТЬЮ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИНОМОВ

Бекназарова Саида Сафибуллаевна,
*доктор технических наук, старший преподаватель кафедры «Аудиовизуальные
технологии» Ташкентского университета информационных технологий,
г. Ташкент, Узбекистан.
E-mail: Saida.beknazarova@gmail.com*

Бурибоева Гулчехра Норкузиевна,
*старший преподаватель кафедры «Информатика и информационные технологии»
Ташкентского государственного аграрного университета,
г. Ташкент, Узбекистан.
E-mail: b. gulchehra@gmail.com*

Абдуллаев Исломбек Каримберди угли,
*студент академического лицея
при Ташкентском университете информационных технологий,
г. Ташкент, Узбекистан*

Аннотация

Алгоритм цифровой обработки позволяет преобразовывать изображения для улучшения их визуального восприятия, обеспечения их хранения, передачи, визуализации в электронном виде и дальнейшего анализа заложенной в них информации.

Ключевые слова: управление; яркость изображения; полиномы.

CONTROL THE BRIGHTNESS OF THE IMAGE USING POLYNOMIALS

Beknazarova Saida,
*d.t.s., Senior lecturer of "Audiovisual technologies" department of Tashkent University of
Information Technologies,
Tashkent, Uzbekistan.
E-mail: Saida.beknazarova@gmail.com*

Buriboeva Gulchehra,
*senior teacher of "Computer science and information technologies"
department of Tashkent State Agrarian University,
Tashkent, Uzbekistan.
E-mail: b. gulchehra@gmail.com*

Abdullayev Islombek,
*student, academic lyceum
of the Tashkent University of Information Technology,
Tashkent, Uzbekistan*

Abstract

Digital processing algorithm capable of converting images to improve their visual perception, ensuring their storage, transfer, visualization in electronic form and further analysis laid down in them.

Keywords: control; the brightness of the image; polynomials.

Цифровая обработка изображений является бурно развивающейся областью науки. Исследование и разработка методов и алгоритмов обработки и анализа информации, представленной в виде цифровых изображений, является весьма актуальной задачей. Цифровая обработка изображений является одним из приоритетных направлений науки и техники. Это обусловливается тем, что изображения используются в качестве средства получения визуальной информации в системах наблюдения, технического зрения, видеотелефонии, телевидения, автономных интеллектуальных системах, телемедицине и др. Поэтому методы обработки визуальной информации, обеспечивающие повышение визуального качества восприятия изображений, сжатие данных для хранения и передачи по каналам связи, а также анализ, распознавание и интерпретацию зрительных образов для принятия решения и управления поведением автономных технических систем, играют все более важную роль [4].

Алгоритм управления яркостью изображения предназначен для коррекции дефектов изображения путем применения формулы (1):

$$z_n = U_{\theta-1}^{-1} \left(\frac{1}{2} C \right) U_{\theta-n-1} \left(\frac{1}{2} C \right) \left[z_0 + \sum_{k=1}^{n-1} U_{k-1} \left(\frac{1}{2} C \right) (u_k - v_k) \right] + U_{\theta-1}^{-1} \left(\frac{1}{2} C \right) U_{n-1} \left(\frac{1}{2} C \right) \left[z_\theta + \sum_{k=n}^{\theta-1} U_{\theta-k-1} \left(\frac{1}{2} C \right) (u_k - v_k) \right]. \quad (1),$$

где z_0 и z_θ – строки исходных данных для вычисления коэффициентов коррекции, они задаются напрямую из изображения (это первая и последняя строки исследуемой области); $U_{\theta-1}^{-1}$ – обратная матрица от матричного полинома Чебышева в степени $\theta - 1$; $U_{\theta-n-1}^{-1}$ матричного полинома Чебышева в степени $\theta - n - 1$; C – квадратная матрица Якобиева – трехдиагональная матрица, аргумент для вычисления полиномов Чебышева U_n ; U_{n-1} – матричного полинома Чебышева в степени $k - 1$; u_k и v_k – параметры управления в виде векторов; n – номер строки в матрице коэффициентов коррекции для матрицы яркостей; k – текущий индекс суммируемого массива; θ – параметр, указывающий размерность всех матриц (яркости, коррекции) векторов управления [1, 2].

В результате обработки достигается требуемая яркость, которая позволяет скорректировать яркость пикселей в выделенной области изображения за счет коэффициентов управления. При этом создаются две дополнительные матрицы размером выделенной области изображения, которые заполняются значениями U и V . Далее алгоритм просматривает все точки изображения и для каждой вычисляет перебором значения U и V , соответствующие условию, и найденные значения затем записывает в соответствующие элементы дополнительных матриц. После того как будут просмотрены все точки, происходит процесс суммирования их текущих значений с вычисленными U и V , т. е.

$$Z'_{i,j} = Z_{i,j} - U_{i,j} + V_{i,j},$$

где Z и Z' – матрица значений яркости до и после коррекции, U и V – матрицы управляющих значений. В результате выполнения этого шага резкость и четкость изображения увеличиваются.

Данный алгоритм использует следующие шаги обработки:

1) на изображении выделяется квадратная рабочая область, поскольку использование только квадратных матриц обусловлено наличием в формуле (6.1) обратной матрицы, существующей только для квадратных матриц.

Далее определяется исследуемая область путем добавления сверху и снизу к рабочей области по одной строке пикселей текущего изображения, шириной рабочей области [3];

2) производится поиск эталонных коэффициентов коррекции яркости, который осуществляется по следующим правилам:

$$\begin{aligned} \text{если } z_{ij} \in [\beta, \beta + \varepsilon] &\Rightarrow K_{ij} = 0 \\ \text{если } z_{ij} < \beta &\Rightarrow K_{ij} = \beta - z_{ij} \\ \text{если } z_{ij} > (\beta + \varepsilon) &\Rightarrow K_{ij} = (\beta + \varepsilon) - z_{ij}; \end{aligned}$$

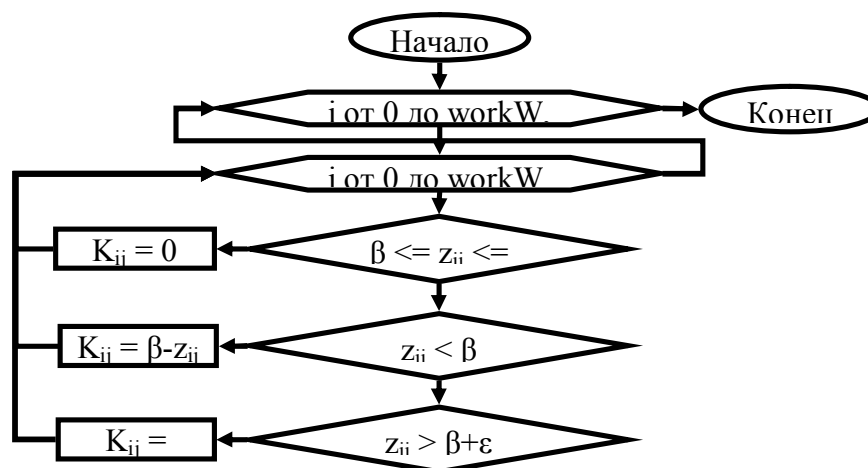


Рис. 1. Алгоритм поиска эталонных коэффициентов коррекции яркости

3) производится подготовка N матричных полиномов Чебышева (от U_0 до $U_{\theta-1}$). Формулы (2) используются для вычисления коэффициентов, подставляемых в формулу (1). При этом коэффициенты выражены как матричные полиномы Чебышева в степени от 0 до $\theta - 1$;

4) производится вычисление коэффициентов коррекции для n -ной строки исследуемой области, $n \in [1, \theta - 1]$. Причем, для каждой строки (кроме первой и последней, они используются как опорные) из исследуемой области по формуле (6.2) вычисляются коэффициенты управления u, v и по ним вычисляются коэффициенты коррекции яркости.

Список литературы

1. Безруков В. Н. Специфика видеоконтроля изображений вещательного телевидения: материалы международного конгресса НАТ. – М., 2002. – С. 215 – 216.
2. Воробель, Р. А., Журавель И.М. Повышение контраста изображений с помощью модифицированного метода кусочного растяжения // Отбор и обработка информации. – 2000, – №14 (90). – С. 116 – 121.
4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений / пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 1070 с.
3. Гонсалес, Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1073 с.

О ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ЭКОНОМЕТРИКА» НА I и II СТУПЕНИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Борковская Инна Мечиславовна,

*кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики,
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь.
E-mail: borkovskaia@gmail.com*

Пыжкова Ольга Николаевна,

*кандидат физико-математических наук,
заведующий кафедрой высшей математики,
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь.
E-mail: olga.pyzhcova@gmail.com*

Аннотация

В статье рассматриваются аспекты преподавания дисциплины «Эконометрика» студентам Белорусского государственного технологического университета. Анализируется опыт преподавания дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» студентам I ступени высшего образования, дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» студентам II ступени высшего образования.

Ключевые слова: эконометрика; степень высшего образования; эконометрическое моделирование.

ON TEACHING THE COURSE "ECONOMETRICS" ON THE I AND II STAGES OF HIGHER EDUCATION

Borkovskaya Inna,

*candidate of physical and mathematical sciences, associate professor,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus.
E-mail: borkovskaia@gmail.com*

Pyzhkova Olga,

*candidate of physical and mathematical sciences, associate professor,
Head of the Department of Higher Mathematics,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus.
E-mail: olga.pyzhcova@gmail.com*

Abstract

The aspects of teaching "Econometrics" for the students of the Belarusian State Technological University are considered. The experience of teaching "Econometrics and economic-mathematical methods and models" for the student of the first stage of higher education, "Econometrics (advanced)" for the students of the second stage of higher education is analyzed.

Keywords: econometrics; stage of higher education; econometric modeling.

Переход высших учебных заведений Республики Беларусь на двухступенчатую систему высшего образования обусловлен вступлением страны в Болонский процесс и необходимостью выполнения соответствующих требований. Были пересмотрены образовательные стандарты и учебные планы специальностей, что внесло коррективы в учебные программы дисциплин и их преподавание на разных ступенях высшего образования.

Целью дисциплины "Эконометрика" является изложение теоретических основ и методологических принципов научного подхода к описанию и исследованию реальных производственно-экономических и социально-экономических процессов путем их математического описания и моделирования с использованием вычислительной техники с последующим анализом построенных эконометрических моделей, а также выработкой рекомендаций по управлению соответствующими производственными процессами. Дисциплина «Эконометрика» связана с такими дисциплинами, как «Высшая математика», «Экономическая теория», и рассматривает вопросы построения математических моделей различных экономических процессов. Прогресс средств вычислительной техники и научно-технический прогресс в целом предъявляют повышенные требования к качеству подготовки специалистов высшего образования первой и второй ступени (магистратуры) и, в частности, к их математическому образованию. Современный специалист обязан уметь применять методы математической статистики для количественного анализа экономических явлений, владеть основами математического моделирования и его реализации в компьютерных информационных технологиях. Математические методы дают унифицированный научный подход к изучению различных экономических явлений путем составления и исследования их математических моделей. Эконометрическое моделирование позволяет не только изучить общие закономерности различных производственных задач, но и дать рекомендации по их решению.

В Белорусском государственном технологическом университете дисциплина «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» преподается студентам специальностей «Экономика и управление предприятием», «Маркетинг», «Менеджмент». Дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» изучается магистрантами практико-ориентированного и научного профиля специальностей «Экономика и управление народным хозяйством», «Маркетинг», «Бухгалтерский учет». Занятия проводятся преподавателями кафедры высшей математики.

Преподаватели кафедры, помимо основных аудиторных занятий (лекции, практические и лабораторные занятия) регулярно проводят консультации по предмету «Эконометрика и экономико-математические методы и модели»: по теоретическим разделам курса, по решению задач, по выполнению лабораторных работ. Преподавание курса «Эконометрика и ЭММ» сочетает использование информационных технологий с «живым» общением со студентами в процессе занятий и управляемой самостоятельной работы [1]. Знания по основным разделам курса закрепляются в процессе выполнения компьютерных лабораторных заданий. В курсе рассматриваются основные классы эконометрических моделей (регрессионные модели с одним уравнением, временные ряды, системы одновременных уравнений), а также такие темы экономико-математического моделирования, как «Модели межотраслевого баланса», «Элементы теории игр», «Сетевое планирование и управление», «Системы массового обслуживания». На занятиях рассматриваются конкретные модели на примере промышленных предприятий, а также модели оптимального управления на уровне отдельных отраслей и народного хозяйства в целом. Большое внимание уделяется эконометрическим методам анализа показателей выполнения плана, а также динамики, структуры, взаимосвязи, сравнения других показателей деятельности предприятий и отраслей. Дисциплина изучается студентами 2 – 3 курса. У них уже выработаны определенные навыки самостоятельной работы, студенты ведут ее под контролем преподавателя.

Сотрудниками кафедры подготовлено и издано учебно-методическое пособие по дисциплине «Эконометрика и ЭММ», включающее материал лекций, практикум, лабораторный практикум и другие компоненты. Этот учебник в двух частях («Эконометрика», «Экономико-математические методы и модели») востребован студентами и используется при подготовке к занятиям и экзамену. На сайте кафедры представлен электронный учебно-методический комплекс по указанной дисциплине. В ЭУМК входят также презентации лекций, дающие студенту возможность более наглядного и доступного освоения материала дисциплины. Готовится к изданию учебно-методическое пособие по дисциплине «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» для студентов заочной формы обучения.

По курсу «Эконометрика (продвинутый уровень)» предусматривается проведение лекций-семинаров, где вместе с теорией построения эконометрических моделей рассматриваются вопросы их практического использования. Предполагается, что магистранты уже владеют основами экономического анализа, умеют подготавливать и анализировать пространственные и временные данные. Как показывает опыт, исследование зависимости случайных величин приводит к моделям регрессии и регрессионному анализу на базе выборочных данных, поэтому курс начинается с повторения и закрепления основных положений корреляционно-регрессионного анализа (построение и анализ однофакторных и многофакторных моделей, усвоение предпосылок классической нормальной линейной модели регрессии, положений теоремы Гаусса – Маркова). При изучении курса «Эконометрика (продвинутый уровень)» особое внимание уделяется проблемам эконометрического моделирования объектов, в частности анализу обобщенной линейной модели регрессии с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. С этой целью рассматривается обобщенный метод наименьших квадратов и метод взвешенных наименьших квадратов, а также возможности выявления и устранения в эконометрических моделях искажающих эффектов, связанных с мультиколлинеарностью экзогенных переменных, автокорреляцией, гетероскедастичностью случайных остатков. Более углубленно изучаются модели временных рядов и системы эконометрических уравнений. На занятиях рекомендуется использовать современные пакеты прикладных программ, что позволяет оптимизировать усвоение материала и способствует воспитанию потребности и готовности к применению информационных технологий. Знания магистрантов по основным разделам проверяются с помощью тестов как одной из форм текущего контроля. Итоговый контроль знаний осуществляется в форме экзамена или зачета в зависимости от специальности магистранта.

Дисциплина «Эконометрика» направлена на формирование у студентов системы знаний, практических умений и навыков, включающих построение эконометрических моделей, их диагностику, применение в анализе и прогнозировании. Эконометрика является одной из фундаментальных дисциплин, успешное освоение которой помогает усвоению и специальных дисциплин. Преподавание курса «Эконометрика» для магистрантов ориентирует их на применение полученных знаний в диссертациях, что способствует повышению их профессиональной подготовки. Знание методов эконометрики позволит будущим специалистам принимать взвешенные, научно обоснованные решения.

Список литературы

1. Борковская И. М., Пыжкова О. Н. К вопросу преподавания специальных математических дисциплин в высшем учебном заведении // Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам: материалы VI Международной научно-практической интернет-конференции, 25 – 28 февраля 2014 г. – Мозырь: УО МГПУ, 2014.. – С. 10 – 11.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ФОРМИРОВАНИИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
УЧАЩИХСЯ В ВУЗЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА**

Рихтер Татьяна Васильевна,

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

Косякова Анастасия Валерьевна,

*студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия*

Аннотация

В статье обосновывается значение проектных технологий в образовательном процессе для формирования общих и профессиональных компетенций у обучающихся в вузе при изучении дисциплин естественно-математического цикла, позволяющих им успешно социализироваться на рынке труда.

Ключевые слова: проектная технология; компетенция; проектная деятельность; образовательные технологии; профессиональные компетенции.

**USE OF PROJECT TECHNOLOGIES IN FORMING THE GENERAL
AND PROFESSIONAL COMPETENCES OF STUDENTS IN THE HIGHER
EDUCATIONAL STUDY AT THE STUDY OF DISCIPLINES
OF THE NATURAL-MATHEMATICAL CYCLE**

Richter Tatyana,

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor
of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

Kosyakova Anastasiya,

*student of Solikamsk state pedagogical Institute(branch)
of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia*

Abstract

The article substantiates the importance of design technologies in the educational process for the formation of general and professional competencies among students in the university when studying the disciplines of the natural-mathematical cycle that allow them to successfully socialize in the labor market.

Keywords: project technology; competence; project activity; educational technologies; professional competences.

Вуз – это та сфера деятельности человека, продуктом которой является высококвалифицированный специалист в различных областях научных знаний. Развитие студента происходит на основе современных методик обучения, подразумевающих использование современных образовательных технологий, одной из которых является проектная технология.

Введение новых требований ФГОС ВО говорит об обязательном развитии компетенций студентов, что трактуется в научной теории как система ценностей, знаний человека и личностных качеств, обеспечивающих готовность студента к выполнению профессиональных обязанностей.

Приоритетное внимание в освоении основных профессиональных программ отводится рассмотрению общих и профессиональных компетенций, что требует корректировки методической и технологической базы, а также системы ценностей и направлений в области формирования знаний обучаемых в вузе [2].

Необходимость развития индивидуальной личности студента привела к появлению компетентностно-ориентированного подхода в образовании, внедрению проектных технологий, к которым предъявляются следующие требования [1]:

- существование значимой проблемы;
- самостоятельность учащихся;
- содержательная структура работы с указанием этапов;
- использование методов исследования, таких как гипотеза, анализ, сбор информации, систематизация.

Различным аспектам использования проектных технологий в образовательном процессе посвящены работы таких авторов, как В. В. Гузеев, М. В. Кларин, Д. Г. Левитес, Н. Ю. Пахомова, Е. С. Полат, И. Д. Чечель и др.

Существуют два направления использования проектных технологий. Так, они могут быть применены в ходе обучения различным дисциплинам с включением в создание творческих проектов, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Процедура проблематизации является одним из важнейших элементов, который выдвигает значимую для студента проблему решения. Следует заметить, что преподаватель должен помогать студентам в решении проблемы, а не предоставлять заранее готовый ответ [3].

При формировании профессиональных компетенций на основе создания индивидуального проекта первым этапом является выделение знаний об объекте проектирования и выделение проблемы, на основе которой учащиеся анализируют значимые именно для себя конечные цели. При использовании проектных технологий создаются специальные педагогические условия, требующие от студентов самостоятельного поиска информации, развивающие исследовательские умения при систематизации и отборе материала, организующие профессиональную деятельность согласно требованиям охраны труда. Благодаря компетентностному подходу у студентов формируются такие профессиональные компетенции, как опора на опыт, принцип проблематичности, создание эффективного и качественного конечного результата [1].

Конечным продуктом творческой деятельности студентов с целью подготовки их к профессиональной деятельности в результате использования проектных технологий выступают доклады, рефераты, проекты и другие труды учащихся, которые включают в себя значимые теоретические выводы и практические опыты, примеры реализации.

Естественно, при отборе материала исследования формируется различная мотивация студентов, исходя из чего выделяется множество направлений развития работы по одной и той же проблемной теме, что позволяет реализовать возможности и способности студентов. Часто проектные технологии предполагают работу в группе, что формирует общие компетенции личности: коммуникативность, ответственность, предприимчивость и целеустремленность [2].

Причем в данном случае конечным продуктом могут быть не только работы теоретического характера, но и наглядные результаты практических опытов. Проектные технологии позволяют студентам реализовать свои способности, конвертируя теоретические знания в практические результаты с проведением опытов и экспериментов, обязательным использованием различных ресурсов и включением логического и творческого мышления. Развитие данных компетенций является обязательным критерием ФГОС ВО.

При изучении дисциплин естественно-математического цикла целесообразно использовать следующие виды проектов:

1) информационный проект направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории. Выходом такого проекта часто является публикация в СМИ, в том числе в Интернете. Такие проекты часто интегрируются в исследовательские проекты и становятся их органичной частью.

В качестве примера можно привести следующие проекты: «Социальные сети и математика», «Новинки компьютерной техники»;

2) исследовательский проект по структуре напоминает подлинно научное исследование. Он включает обоснование актуальности избранной темы, обозначение задач исследования, обязательное выдвижение гипотезы с последующей ее проверкой, обсуждение полученных результатов. При этом используются методы современной науки: лабораторный эксперимент, моделирование, социологический опрос и другие («Кто владеет математикой – тот владеет миром»);

3) творческий проект предполагает максимально свободный авторский подход к решению проблемы. Продукт – сборники сочинений, видеофильмы, театрализации, альбомы, стенгазеты, произведения декоративно-прикладного и изобразительного искусства и т. п. («Модель математического явления», «Алгоритмы в жизни», «Новинки компьютерных технологий»);

4) практико-ориентированный проект нацелен на социальные интересы самих участников проекта. Продукт заранее определен и может быть использован в жизни вуза, города, государства. Палитра разнообразна – от учебного пособия для кабинета физики до пакета рекомендаций по восстановлению экономики России. Важно оценить реальность использования продукта на практике и его способность решить поставленную проблему («Разработка тестовой оболочки»);

5) ролево-игровые проекты – это литературные, ролевые игры и др. Участники принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта, особенностью решаемой проблемы. Это могут быть литературные персонажи или выдуманные герои, имитирующие социальные или деловые отношения с придуманными участниками, ситуациями.

В таблице 1 представлены составляющие профессиональных компетенций и типы проектов, влияющие на их формирование.

**Типы проектов, способствующие формированию
компонентов профессиональной компетенции**

Компоненты профессиональной компетенции	Типы проектов, способствующие формированию компонентов профессиональной компетенции
Ценностный, организационно-мотивационный	Информационные, ролево-игровые
Знаниевый	Информационные, творческие
Операционно-деятельностный	Исследовательские, творческие, практико-ориентированные
Индивидуально-психологический, социальный	Исследовательские
Оценочно-рефлексивный	Творческие, ролево-игровые
Коррекционный	Практико-ориентированные, ролево-игровые

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что проектные технологии в образовательном процессе при изучении дисциплин естественно-математического цикла способствуют не только подготовке студентов к профессиональной деятельности, создавая из них специалистов, но и приводят к саморазвитию и самовоспитанию личности обучаемого.

Список литературы

1. Антимопова Т. В. Использование проектных технологий в формировании общих и профессиональных компетенций обучающихся // Социальная сеть работников образования. – Самара: ГБОУ СПО СГКСТД, 2015. – С. 55 – 78
2. Дубровина О. С. Использование проектных технологий в формировании общих и профессиональных компетенций обучающихся // Проблемы и перспективы развития образования: материалы II междунар. науч. конф. – Пермь: Меркурий, 2012. – С. 124 – 126.
3. Пикатова Д. Л. Формирование общих и профессиональных компетенций обучающихся в соответствии с ФГОС НПО // Социальная сеть работников образования. – Наб. Челны: НГПУ, 2013. – С. 98 – 113.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ

Семенихина Елена Владимировна,

*кандидат педагогических наук,
профессор кафедры информатики 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, доцент кафедры математики
Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.*

E-mail: marydru@mail.ru

Безуглый Дмитрий Сергеевич,

*магистр математики, преподаватель кафедры информатики
Сумского государственного педагогического университета имени А. С. Макаренко,
г. Сумы, Украина.*

E-mail: dimon.bez.93@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены возможности визуализации учебного материала с использованием специализированного программного обеспечения. Авторы отмечают важность визуального представления информации, которое позволяет ускорить процесс восприятия и переработки текста, массивов данных и т. д. Описаны основные методы визуализации.

Ключевые слова: визуализация; средства компьютерной визуализации; визуализация учебного материала.

THE USE OF THE TOOLS OF COMPUTER VISUALIZATION IN THE TEACHER'S PREPARATION

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 physics and mathematics sciences
Sumy Makarenko state pedagogical university,
Sumy, Ukraine.*

E-mail: marydru@mail.ru

Bezugliy Dmitry,

*Sumy Makarenko state pedagogical university,
Sumy, Ukraine.*

E-mail: dimon.bez.93@mail.ru

Abstract

The article presents the opportunities to visualize the learning material with the use of specialized software. The authors note about the importance of visual representation of information content, which allows to speed up the perception and processing of text, data arrays, etc. The basic methods of visualization are described.

Keywords: visualization; tools of computer visualization; visualization of the learning material.

Информатизация образования обусловила изменения традиционных подходов в обучении – особое внимание привлекли вопросы использования компьютерных программных средств для визуализации учебного материала. И если устоявшиеся взгляды на наглядность как базовый принцип обучения долго не пересматривались, то с появлением мультимедиа вопросы наглядности учебного материала приобрели новую актуальность.

Результаты исследований психологов подтверждают, что наиболее быстрой обработкой человеком поддается именно визуальный контент, поэтому востребованными становятся идеи его представления в наглядном или визуальном формате – схема, таблица, диаграмма, граф и т. п., причем с использованием когнитивной (познавательной) графики.

Именно этот тезис положен нами в основу формирования у будущих учителей умений визуализировать учебный материал. Учебный объект недостаточно только уметь показать, необходимо также уметь предугадать все нужные свойства при мысленном его моделировании, а после этого суметь его построить или сконструировать.

Поскольку арсенал средств учителя расширился до использования технических новаций (интерактивные доски, мультимедийные проекторы, ридеры, планшеты) и специализированных программных средств, то сегодня актуальной является задача формирования у будущих учителей умений визуализировать учебный материал именно средствами мультимедиа, которые позволяют не только ярко представить теорию, привести примеры ее использования в повседневной жизни, но и акцентировать внимание на существенных характеристиках важных понятий, отношений, закономерностей окружающего мира.

В процессе подготовки учителя математики в последнее время активно привлекаются интерактивные среды типа GeoGebra (программы динамической математики). Учителя предлагают собственные приложения, которые базируются на использовании технологий Java и идеях визуального моделирования определенных процессов или их зависимостей с целью толкования или интерпретации сложных понятий, отдельных закономерностей и их свойств на основе математических методов.

В частности, уплотнение учебного материала происходит на основе традиционных графиков и диаграмм, денотатных графов, схем Фишбоун, стратегических карт (roadmaps), радиантных схем-пауков (spiders), каузальных цепей (causal chains) и интеллект-карт (mind maps). Популярны также интерактивные апплеты, где используется динамичность моделей для обеспечения возможности прийти к определенному выводу или формулировке закономерности на их основе. Проектирование апплетов в настоящее время является новой областью педагогических исследований [1, 3]. Опыт их применения в образовательном процессе показывает, что апплеты способны предоставить учащимся реальную помощь в усвоении сложных понятий. Однако только в том случае, если и проектирование самих апплетов, и организация учебной деятельности учащихся с их использованием тщательно продуманы и обоснованы с методической точки зрения. В частности, интересными являются динамические модели, созданные в программах динамической математики, где предполагается не только интерактивное отображение изменений модели, но и отображение нужных числовых параметров в динамике.

Еще одним инновационным подходом для визуализации материала является скрайбинг [2]. Общепринятое определение раскрывает скрайбинг как новейшую технологию презентации, сущность которой заключается в синхронном сопровождении устного сообщения рисунками фломастером на белой доске (или листе бумаги). Скрайбинг предусматривает специфический вид такого сопровождения – иллюстрирование «на лету», что придает ему особую эмоциональность и возможность концентрировать внимание слушателя на основных смысловых объектах.

Осознавая важность использования упомянутых приемов визуализации в учебном процессе общеобразовательных учебных заведений, авторы исследуют вопросы формирования умений визуализировать учебный материал с использованием компьютерных средств, где разработчиками предусмотрены инструменты графических построений, моделирования математических объектов, интерактивные подсказки определенных характеристик смоделированных объектов, связей между ними, – все они объединены нами в группу под названием *средства компьютерной визуализации* (СКВ).

Среди таких СКВ нами выделены программы динамической математики для математического моделирования, физические и виртуальные цифровые лаборатории для моделирования физических процессов, программы для реализации майндмепинга при построении интеллект-карт, программы для создания презентаций, интегрированные среды разработки ПО, текстовые и табличные процессоры со специализированным инструментарием, графические редакторы (рис.1).



Рис.1

Обозначенные нами приемы визуализации изучаются во время спецкурса «Современные подходы к визуализации знаний». Авторы считают, что овладение обозначенными приемами и СКВ будет, с одной стороны, способствовать формированию у студентов, будущих учителей, умений визуализировать учебный материал, а с другой –

побуждать к формированию критического взгляда на СКВ как на инструмент профессиональной деятельности учителя.

Содержательное наполнение спецкурса уточнялось в течение 2015 – 2017 годов на базе физико-математического факультета СумГПУ имени А. С. Макаренко при подготовке учителей математики, физики, информатики. Основная цель спецкурса – сформировать компетентности в области визуализации различного рода информации, в том числе учебного материала. Среди задач спецкурса – овладение приемами визуализации учебного материала, знакомство с СКВ, их классификацией и компьютерным инструментарием, формирование умений визуализировать учебный материал с использованием распространенных СКВ.

Как показывает практика, такой спецкурс является эффективным инструментом формирования навыков визуализации учебного материала будущими учителями математики, физики, информатики.

Список литературы

1. Безуглий Д. С. Технологія створення електронного підручника із вбудованими інтерактивними аплетами // Фізико-математична освіта. – 2016. – Вип. 2 (8). – С. 23 – 28.
2. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя // Фізико-математична освіта. – 2016. – Вип. 1 (7). – С. 39 – 47.
3. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г., Безуглий Д. С. Інтерактивні аплети як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань та особливості їх розробки у GeoGebra // Комп'ютер в школі і сім'ї. – 2016. – № 1. – С. 27 – 30.

УДК 378.14.015.62

ФИЗИЧЕСКАЯ И УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ

Оболочков Сергей Геннадьевич,

старший преподаватель

*кафедры математических и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)*

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,*

г. Соликамск, Россия.

E-mail: intstitut@solgpi.ru

Аннотация

В статье рассмотрены особенности физической и умственной работоспособности студентов.

Ключевые слова: физическая работоспособность; умственная работоспособность; студент; высшее учебное заведение

PHYSICAL AND MENTAL WORKER EFFICIENCY OF STUDENTS

Obolochkov Sergey,

*senior lecturer, of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute (branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: intstitut@solgpi.ru*

Abstract

In the article features of physical and mental working capacity of students are considered.

Keywords: physical working capacity; mental capacity for work; student, higher education institution.

Работоспособность – это способность человека выполнять конкретную деятельность в рамках заданных временных лимитов и параметров эффективности. С одной стороны, она отражает возможности биологической природы человека, служит показателем его дееспособности, с другой – выражает его социальную сущность, являясь показателем успешности овладения требованиями какой-то конкретной деятельности. Основу профессиональной работоспособности человека составляют специальные знания, умения, навыки, а также определенные психофизические качества (память, внимание, восприятие, особенности сердечно-сосудистой, эндокринной систем, мышечно-двигательного аппарата). Кроме того, для успеха в деятельности большое значение имеют и такие свойства личности, как сообразительность, ответственность, добросовестность, совокупность специальных качеств, необходимых в конкретной деятельности. Работоспособность зависит и от уровня мотивации поставленной цели, адекватной возможностям личности. Все это оказывает влияние на продуктивность труда.

Физическая и умственная работоспособность является обратным отражением состояния утомления: чем больше нарастает утомление, тем ниже становится работоспособность. Нормальный физиологический процесс утомления означает снижение функциональных возможностей организма, вызванное выполнением определенного объема умственной и физической работы. Уровень физической и умственной работоспособности определяется скоростью и характером утомления, то есть состоянием, которое возникает как следствие работы при недостаточности восстановительных процессов в организме. Но всегда основным итогом утомления является снижение эффективности труда, его продуктивности.

Физическое утомление возникает как при локальной, так и при общефизической нагрузке. Это связано с изменением функциональной активности нервных центров, с нарушением функций передачи нервных импульсов, а также с истощением функциональных резервов в самой мышце.

Умственное утомление и связанное с ним снижение работоспособности имеют свои специфические особенности. При умственном утомлении снижается сила памяти, вследствие чего быстро исчезает из памяти то, что незадолго до этого было усвоено.

Учебный день студентов насыщен значительными умственными и эмоциональными нагрузками. Вынужденная рабочая поза, когда мышцы, удерживающие туловище в определенном состоянии, долгое время напряжены, частые нарушения режима труда и отдыха, неадекватные физические нагрузки – все это может служить причиной утомления, которое накапливается и переходит в переутомление. Чтобы этого не случилось, необходимо один вид деятельности сменять другим. Физиологическая сущность восстановления сил, на первый взгляд, довольно проста. Но после тяжелого физического труда шлейф утомления растягивается на 3 – 4 дня, а после напряженного умственного труда – даже на 10 – 12 дней. И мало кто понимает, что недельные каникулы после экзаменационной сессии – слишком малый срок для полноценного восстановления. И если не предпринимать профилактических мер (увеличение двигательной активности и сроков пребывания на открытом воздухе и т. д.), то утомление к концу второго полугодия становится значительным. А это уже может помешать успешной учебе.

Способность человека к длительному и интенсивному труду во многом ограничивается его индивидуальными физическими возможностями. Однако физический потенциал человека может быть изменен под влиянием направленного применения средств физической культуры и спорта. Такие занятия повышают уровень функциональных возможностей, физическую и эмоциональную устойчивость; снижают заболеваемость; обеспечивают высокую интенсивность и индивидуальную производительность труда; ускоряют процесс вработываемости на рабочем месте. Все это подчеркивает важность для будущего специалиста необходимости уже в годы обучения позаботиться об обеспечении своей физической и психической готовности к напряженному профессиональному труду.

Следует заметить, что сочетание учебы со спортивными занятиями должно иметь оптимальное соотношение, которое зависит как от индивидуальных качеств и способностей отдельного человека, так и от условий учебного труда, быта и наличия спортивных баз.

Систематические занятия физическими упражнениями, и тем более учебно-тренировочные занятия в спорте, оказывают положительное воздействие на психические функции, с детского возраста формируют умственную и эмоциональную устойчивость к напряженной деятельности.

УДК 372.851

К ВОПРОСУ О ПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ

Солоник Марианна Владимировна,
*старший преподаватель кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: intstitut@solgpi.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются и анализируются различные определения периодической функции, её периода. Доказываются некоторые свойства периодических функций, которые могут быть использованы в практических задачах.

Ключевые слова: периодические функции.

ON THE QUESTION OF PERIODICAL FUNCTIONS

Solonik Marianna,
*senior lecturer, of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: intstitut@solgpi.ru*

Abstract

The article reviews and analyzes various definitions of the periodic function of its period. Some properties of periodic functions that can be used in practical problems are proved.

Keywords: periodic functions.

▲₁ Функция $y = f(x)$ называется периодической, если существует хотя бы одно число $T \neq 0$ такое, что выполнены следующие два условия:

- 1) если $x \in D(f)$, то и $(x + T) \in D(f)$ и $(x - T) \in D(f)$;
- 2) для любого $x \in D(f)$ выполнено $f(x) = f(x + T) = f(x - T)$.

Если существует хотя бы одно такое число T , о котором идёт речь в определении, то существует и бесконечное множество таких чисел, все они имеют вид Tk , где $k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$.

В приведённом определении речь идёт о том, что есть периодическая функция. А вот что называется периодом функции, требует дополнительных пояснений.

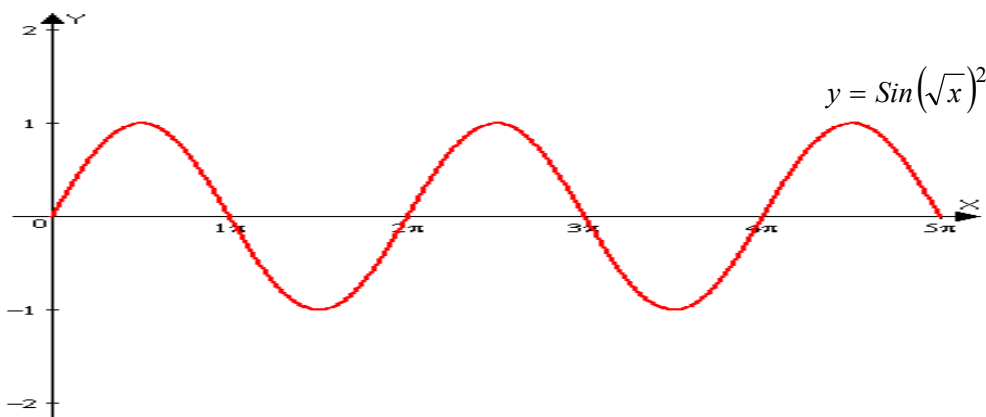
Часть математиков периодом функции называет число (числа!) T , о котором (которых) идёт речь в определении ▲₁ (например, Г. В. Дорофеев, Н. Х. Розов, А. Н. Колмогоров [1], Д. А. Райков [3], В. С. Крамор), часть под периодом функции понимает наименьшее положительное значение T , удовлетворяющее требованиям 1) и 2) определения (И. А. Марон [2], П. И. Романовский). Правда, они делают оговорку: «как правило, под словом «период» понимают наименьший из положительных периодов».

В математической литературе можно найти и такое определение (Б. П. Демидович):

▲₂ Функция $y = f(x)$ называется периодической, если существует положительное число T (период функции) такое, что (*) $f(x + T) \equiv f(x)$ для всех значений x , принадлежащих существованию функции $f(x)$.

Сейчас нам предстоит занять вполне определённую позицию по этому вопросу, потому как в сформулированных определениях имеются существенные различия.

Если, например, для приверженцев определения ▲₂ функция $y = \sin(\sqrt{x})^2$, определённая при $x \geq 0$, периодическая, с периодом $T = 2\pi$, то для сторонников определения ▲₁ это – непериодическая функция, так как не все точки вида $(x - T)$ входят в область определения данной функции.



Автор этих строк в дальнейшем будет придерживаться первого определения, а под периодом функции $f(x)$ понимать любое число $T \neq 0$, удовлетворяющее условиям 1) и 2) этого определения. Если же среди множества $\{T\}$ таких чисел найдется наи-

меньшее положительное (его может и не быть!), то его будем называть основным периодом (вслед за Н. Я. Виленкиным, С. И. Щварцбурдом, Э. З. Шуваловой).

Все известные по школьному курсу тригонометрические функции имеют основные периоды.

Теорема 1. Если периодическая функция $f(x)$ непрерывна на каком-нибудь интервале и $f(x) \neq \text{const}$ на нём, то для неё существует наименьший положительный период T_0 , а любой её период $T = T_0 k$, $k = \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$.

Непрерывность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ имеет место на всей числовой прямой, функций $y = \tan x$ и $y = \cot x$ на интервалах $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$ и $(0; \pi)$ соответственно (эти факты были доказаны ещё в школе!), и в силу их периодичности (по самому геометрическому их построению) с учётом высказанной теоремы все они имеют периоды: $\sin x$ и $\cos x$ имеют $T_0 = 2\pi$; $\tan x$ и $\cot x$ имеют $T_0 = \pi$.

Чтобы построить график периодической функции $f(x)$ с периодом $T > 0$ достаточно построить его на сегменте $[0; T]$, тогда весь график получится сдвигом построенной части на $\pm T; \pm 2T; \pm 3T; \dots$.

Примеры периодических функций.

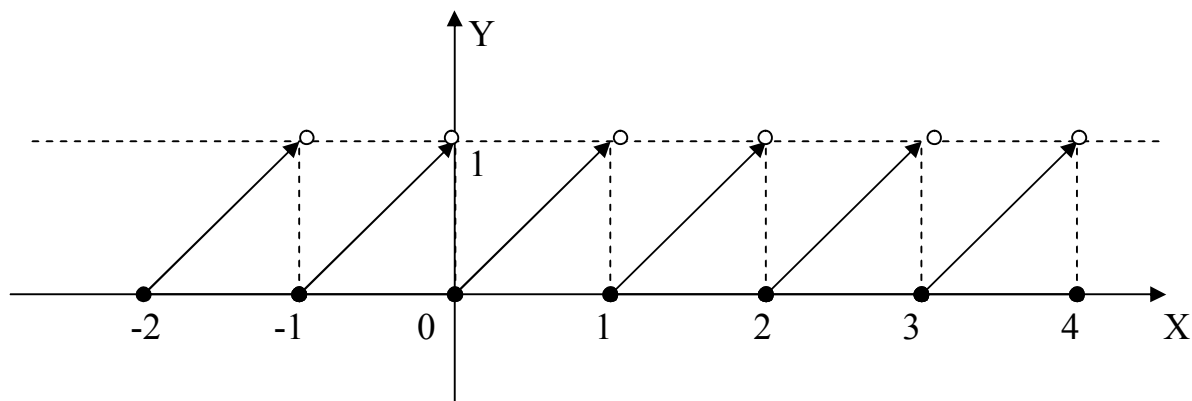
1) $y = A \cos(\omega t + \varphi)$, где $A, \omega > 0, t \in \mathbb{R}$.

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega}; T = \frac{2\pi}{\omega} k, k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}.$$

2) $y = \text{const}, \forall x \in \mathbb{R}$.

Периодом этой функции являются любые действительные числа, отличные от нуля, основного периода не существует.

3) $y = \{x\}$ (читается «мантисса x », определяет дробную часть числа x , по определению $\{x\} = x - E(x)$ или $\{x\} = x - [x]$).



Здесь $T_0 = 1$. Действительно, если к x прибавить 1, то дробная часть полученного числа окажется той же, что и у « x ».

4) Функция Дирахле $D(x)$ $\begin{matrix} 1, \text{ если } x - \text{рационально;} \\ 0, \text{ если } x - \text{иррационально} \end{matrix}$ также периодическая.

Её периодом может быть любое рациональное число r .

Действительно, если x — рациональное, то $(\delta + r)$ — также рациональное и поэтому $D(x + r) = D(x) = 1$.

Если же x — иррациональное, то $(\delta + r)$ — также иррациональное и поэтому $D(x + r) = D(x) = 0$.

Так как среди положительных рациональных чисел нет наименьшего, то у функции $D(x)$ нет основного периода.

5) Периодические функции $y(x)$ можно конструировать с опорой на следующие теоремы.

Теорема 2. Если функции $f(x)$ и $g(x)$ имеют один и тот же период T , то их сумма, разность, произведение и частное также имеют период T .

В силу этой теоремы $y(x) = \sin x + \cos x$, $y(x) = \operatorname{tg} x - \sin 2x$, $y = \frac{\cos 4x}{\operatorname{tg} 2x - \operatorname{ctg} 2x}$ – периодические функции.

Теорема 3. Если $g(x)$ – периодическая функция с периодом T , то и функция $y = f(g(x))$, где f – произвольная функция, также периодическая с тем же периодом.

В силу этой теоремы функции $2^{\cos x}$, $\log_3(\sin x + 1)$, $\arccos(\sin x)$, $\ln \sqrt[3]{4 - \operatorname{tg}^2(3x - 1)}$ можно привести в качестве примеров периодических функций.

По обеим теоремам сделаем важное замечание: период функции $y(x)$, равный T , может и не быть основным, даже если для $f(x)$ и $g(x)$ он является основным.

Например, функция $y(x) = \cos^2 x$ получена умножением функции $f(x) = \cos x$ на саму себя. Основной период её $T_0 = 2\pi$. По теореме 2 период $y(x)$ тоже равен 2π , однако он не является основным. Действительно, $y(x) = \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$; очевидно, основным периодом $\cos 2x$ является $T_0 = \pi$. Таким образом, основным периодом $y(x)$ является $T_0 = \pi$ (вдвое меньший, чем получен по теореме).

Однако польза этих теорем, безусловно, большая, в особенности при решении задач, связанных с установлением самого факта периодичности некоторой функции.

Теорема 4. Если функция $y = f(x)$ имеет основной период T_0 , то функция $f(ax + b)$, где $a > 0$, своим основным периодом имеет $\frac{T_0}{a}$.

Доказательство.

Заметим, что $f[a(x + \frac{T_0}{a}) + b] = f[(ax + b) + T_0] = f(ax + b)$, т. к. T_0 – период функции $f(x)$.

Допустим теперь, что T_1 – такое положительное число, что

$$f[a(x + T_1) + b] = f(ax + b).$$

Возьмём произвольную точку x из области определения функции $f(x)$ и положим $x' = \frac{x - b}{a}$.

Тогда

$$f(ax' + b) = f(a \cdot \frac{x - b}{a} + b) = f(x) = f[a(x' + T_1) + b] = f(ax' + b + aT_1) = f(x + aT_1).$$

Отсюда следует, что период $T_0 \leq aT_1$, т. е. $T_1 \geq \frac{T_0}{a}$, и значит, $\frac{T_0}{a}$ – основной период функции $f(ax + b)$.

Примеры нахождения периодов функций.

1) $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$. $T_0 = ?$

Решение.

$$f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x = 1 - \frac{1}{4} (1 - \cos 4x).$$

Т. к. $\cos x$ основным периодом имеет $T_0 = 2\pi$, то $\cos 4x$ ($a = 4$) основным периодом имеет $\frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$.

2) $f(x) = |\cos x|$. $T_0 = ?$

Решение:

$$f(x) = |\cos x| = \sqrt{\cos^2 x} = \sqrt{\frac{1 + \cos 2x}{2}}$$

$$a = 2; \quad T_0 = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

3) $f(x) = 2\cos \frac{x - \pi}{3}$. $T_0 = ?$

Решение:

$$f(x) = 2\cos \frac{x - \pi}{3} = 2\cos \left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{3} \right), \quad a = \frac{1}{3}, \quad T_0 = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi.$$

Теорема 5. Если периодическая функция $f(x)$ имеет основной период T_0 , то произвольный период T этой функции представляется в виде $T = \kappa T_0$, где $\kappa \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$, и обратно, любое число T указанного вида является периодом $f(x)$.

Доказательство (А. Земляков, Б. Ивлев).

Если числа T_1 и T_2 являются периодами функции $f(x)$, то и их сумма $T_1 + T_2$ и разность $T_1 - T_2$ будут периодами $f(x)$.

Отсюда сразу следует, что если T_0 – период $f(x)$, то все целые кратные T_0 – числа $T = \kappa T_0$, $\kappa \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$, – являются периодами $f(x)$.

Пусть теперь T_0 – основной период, а T – произвольный период. Допустим, что T не представляется в виде $T = \kappa T_0$, где $\kappa = \pm 1; \pm 2; \dots$

Тогда число T заключено строго между какими-то соседними целыми кратными числа T_0 :

$$\kappa T_0 < T < (\kappa + 1)T_0 \quad (1).$$

Вычитая из всех частей неравенства (1) число κT_0 , получим:

$$0 < T - \kappa T_0 < T_0, \quad T - \kappa T_0 = T_1 \quad (2).$$

С одной стороны, поскольку T_0 – наименьший положительный период $f(x)$, число T_1 , заключенное между 0 и T_0 , не может быть периодом, с другой стороны, согласно сделанному в самом начале доказательства замечанию, число $T^1 = T - \kappa T_0$ является периодом $f(x)$ (как разность периодов T и κT_0).

Полученное противоречие показывает, что $T = \kappa T_0$, и теорема доказана.

Теперь сформулируем некоторые важные свойства периодических функций, которые могут быть использованы в практических задачах, требующих установить как периодичность, так и непериодичность функций.

Свойство I. Если точка x_0 принадлежит области определения периодической функции с периодом T , то её области определения принадлежат и все точки $x_0 + \kappa T_0$, $\kappa \in \mathbb{Z}$. Если же x_0 не принадлежит области определения этой функции, то определения и все точки вида $x_0 + \kappa T_0$, $\kappa \in \mathbb{Z}$ не принадлежат ей.

Свойство I немедленно получается из определения периодической функции.

Следствие. Область определения периодической функции содержит сколь угодно большие по модулю положительные и отрицательные числа.

Отсюда, например, вытекает, что функции $f(x) = \arcsin x$, $f(x) = \sqrt{1-x^2}$, $f(x) = \lg(x)$ не могут быть периодическими. Первые две – потому, что их $D(f) = [-1; 1]$ и не содержит «сколь угодно больших по модулю положительных и отрицательных чисел», а в область определения третьей ($D(f) = (0; \infty)$) не попадает ни одного отрицательного числа, не говоря уже об их бесконечном множестве.

Свойство II. Периодическая функция принимает каждое своё значение при бесконечном числе значений аргумента, среди которых есть сколь угодно большие по модулю положительные и отрицательные числа.

Это свойство вытекает из равенства $f(x + \kappa T) = f(x)$, $\kappa \in \mathbb{Z}$, справедливого для периодической функции с периодом T .

Следствие. Периодическая функция не может быть возрастающей или убывающей на всей области определения.

Именно по этой причине уже знакомые нам функции $f(x) = \arcsin x$ и $f(x) = \lg(x)$ не могли быть периодическими: обе они возрастают на $D(f)$, не является периодической и показательная функция $y = a^x$, т. к. при $0 < a < 1$ она убывает на $\mathbb{R}$, а при $a > 1$ возрастает на $\mathbb{R}$.

Свойство II удобно использовать в переформулированном виде: если $f(x)$ – периодическая функция, то при любом $a \in \mathbb{R}$ уравнение $f(x) = a$ либо не имеет корней, либо имеет бесконечное множество корней.

Примеры.

Доказать неперiodичность функций:

а) $y(x) = 2x - \cos x$

Решение. $D(y) = \mathbb{R}$, т. к. $y(x) = 2 + \sin x > 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$, то $y(x)$ возрастает на всей числовой прямой. В силу следствия свойства II $y(x)$ – неперiodическая.

б) $y(x) = e^{-x^2}$

Решение. $D(y) = \mathbb{R}$, $E(y) = (0; 1]$. Выберем из $E(y)$ число $y_0 = 1$.

Составим уравнение $y(x) = 1 \Rightarrow e^{-x^2} = 1 \Rightarrow x = 0$.

Уравнение имеет единственный корень, в то время как если бы функция $y(x)$ была периодической, уравнение $y(x) = y_0$ имело бы либо бесконечное множество корней, либо вовсе бы их не имело. Вывод: $y(x) = e^{-x^2}$ – неперiodическая.

Свойство III. Если $f(x)$ – периодическая функция, то уравнение $f(x + T) = f(x)$, где T – неизвестное, а x – параметр, имеет по крайней мере одно ненулевое решение $T = T_0$ для всех значений параметра $x \in D(f)$.

В соответствии с этим свойством для доказательства неперiodичности $f(x)$ достаточно найти такие два значения аргумента $x = x_1$ и $x = x_2$, что уравнения относительно T : $f(x_1 + T) = f(x_1)$, $f(x_2 + T) = f(x_2)$ – не имеют общего ненулевого решения.

Пример. Выяснить, является ли периодической функция $f(x) = \{x\} + \sin x$.

Решение. Допустим, что $f(x)$ – периодическая с периодом T ; тогда при любом $x \in R$ справедливо равенство $\{x+T\} + \sin(x+T) = \{x\} + \sin x$ (1).

Выберем в качестве x_1 , о котором идёт речь в свойстве III, число 0, т. е. получим $x_1 = 0$, а $x_2 = -T$.

При этих значениях параметра уравнение (1) примет вид:

$$\{T\} + \sin T = 0 \quad (*),$$

$$0 = \{-T\} + \sin(-T) \quad (**).$$

Складывая (*) и (**), получим $\oplus \begin{array}{l} \{T\} + \sin T = 0 \\ \{-T\} - \sin T = 0 \\ \hline \{T\} + \{-T\} = 0 \end{array}$ (2).

Так как по определению $\{T\} \geq 0$ (независимо от знака T), то последнее равенство имеет место лишь при $\{T\} = 0$, т. е. тогда, когда T – целое число.

С другой стороны, если $T \in Z$, то уравнение (*) упрощается: $\sin T = 0 \Rightarrow T_k = \pi k, k \in Z$. Но среди T_k имеется единственное целое число $T_0 = 0$ (при $k = 0$).

Таким образом, наши уравнения имеют единственный общий корень $T = 0$, а это означает, что функция $f(x)$ – непериодическая.

Впрочем, непериодичность $f(x)$ можно было бы показать и с опорой на следующую теорему.

Теорема 6. Если основные периоды функций $f(x)$ и $g(x)$ равны соответственно T_1 и T_2 и соизмеримы (т. е. $\frac{T_1}{T_2}$ – рациональное число), то функции $y_1(x) = f(x) + g(x)$ и $y_2(x) = f(x)g(x)$ периодичны, если же периоды T_1 и T_2 несоизмеримы (т. е. $\frac{T_1}{T_2}$ – иррациональное число), то функции $y_1(x)$ и $y_2(x)$ – непериодические*.

Возвращаясь к рассмотренному примеру, имеем: основной период $\{x\}$ $T_1 = 1$, основной период $\sin x$ $T_2 = 2\pi$. Очевидно, $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2\pi} \notin Q$. Вывод: функция $y(x)$ – непериодическая.

Свойство IV. Если для периодической функции $f(x)$ с периодом T на некотором сегменте $[\alpha; \alpha+T]$ длиной $|T|$ выполнено неравенство $|f(x)| \leq M$ (*), то это неравенство выполнено и для любого значения аргумента $x \in D(f)$.

Это свойство вытекает из таких рассуждений. Пусть $f(x)$ – периодическая функция с периодом T и пусть неравенство (*) выполнено на промежутке $[\alpha; \alpha+T]$. Тогда в силу того, что $f(x+nT) = f(x), n \in Z$, это неравенство справедливо и на всяком отрезке $[\alpha+nT; \alpha+(n+1)T], n \in Z$.

*Теорема сформулирована в предположении, что область определения функции $y(x)$ – непустое множество, т. е. $D(y) = D(f) \cap D(g) \neq \emptyset$. Если же $D(y) = \emptyset$, то нигде не определённую функцию удобно считать периодической, причём её период – любое действительное число.

Однако каждое значение аргумента принадлежит одному из таких отрезков, и, следовательно, неравенство (*) выполняется для любого значения $x \in D(f)$.

Свойства IV и V периодических функций связаны с понятиями дифференцируемой функции и предела функции в точке.

Свойство V. Если периодическая функция дифференцируема, то её производная – периодическая функция с тем же периодом.

Доказательство.

Из предположения, что периодическая функция $f(x)$ с периодом T имеет производную $f'(x)$ в любой точке $x \in D(f)$, следует, что $D(f') = D(f)$. Отсюда ясно, что если $x \in D(f')$, то и $(x - T) \in D(f')$, и $(x + T) \in D(f')$.

Так как при $\forall x \in D(f)$ выполнено $f(x + T) = f(x)$, то $f(x + T)$ и $f(x)$ – это одна и та же функция. Но тогда их производные тоже равны: $(f(x + T))' = f'(x)$. Функцию $f(x + T)$ можно рассматривать как сложную функцию аргумента x с «внутренней» функцией $x + T$ и «внешней» функцией f . Поэтому по формуле для производной сложной функции $(f(x + T))' = f'(x + T) \cdot (x + T)' = f'(x + T)$ для любой точки $x \in D(f')$. Поэтому $f'(x + T) = f'(x)$, $\forall x \in D(f')$, так что $f'(x)$ – периодическая функция с периодом T .

Пример. Выяснить, является ли функция $f(x) = x^2 - \sin x$ периодической.

Решение. $f'(x) = 2x - \cos x$, $\forall x \in R$. Но эта функция – непериодическая (см. пример а) к свойству II), значит, и $f(x)$ – непериодическая.

Свойство VI. Если $f(x)$ – периодическая функция, определённая на всей числовой прямой и отличная от постоянной, то не существует $\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{1}{x}\right)$.

Доказательство.

Обозначим $g(x) = f\left(\frac{1}{x}\right)$ и допустим противное, а именно: $\exists \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = A$

(1). Сначала убедимся, что функция $g(x)$ хотя бы в одной точке $x > 0$ принимает значение, отличное от A . Действительно, если $g(x) = A$ при любом $x > 0$, то $f(x) = g\left(\frac{1}{x}\right) = A$ при всех $x > 0$. Но тогда из периодичности $f(x)$ следует, что $f(x) \equiv \text{const}$, $\forall x \in R$, а это противоречит условию.

Следовательно, существует такая точка $x_0 > 0$, что $g(x_0) = \alpha \neq A$.

Возьмём $\varepsilon = \frac{1}{2}|A - \alpha| > 0$. По определению предела из равенства (1) вытекает существование числа $\delta > 0$ такого, что для любого $x \neq 0$, удовлетворяющего неравенству $|x| < \delta$ (2), выполняется неравенство $|g(x) - A| < \varepsilon$ (3).

Однако, для достаточно большого $n \in Z$ число $\tilde{x} = \frac{x_0}{1 + nTx_0}$ неравенству (2) удовлетворяет (чтобы найти нужное n , следует решить неравенство $\frac{x_0}{1 + nTx_0} < \delta$, $x_0 > 0$), а неравенство (3) при $x = \tilde{x}$ не выполняется:

$$g(\tilde{x}) = g\left(\frac{x_0}{1 + nTx_0}\right) = f\left(\frac{1 + nTx_0}{x_0}\right) = f\left(\frac{1}{x_0} + nT\right) = f\left(\frac{1}{x_0}\right) = g(x_0) = \alpha, \text{ и поэтому}$$

$$|g(\tilde{x}) - A| = |\alpha - A| > \frac{1}{2}|\alpha - A| = \varepsilon.$$

Мы пришли к противоречию с равенством (1).

В силу этого свойства заведомо, например, не существуют

$${}_x\lim_0 \sin \frac{1}{x}, \quad {}_x\lim_0 \cos \frac{1}{x}, \quad {}_x\lim_0 2^{\sin \frac{1}{x}}, \quad {}_x\lim_0 \left\{ \frac{1}{x} \right\}.$$

Свойство VII. Если функция $f(x)$ дифференцируема и её производная $f'(x)$ является периодической функцией с периодом T , то функцию $f(x)$ можно представить в виде $f(x) = g(x) + kx$, где $g(x)$ – также периодическая функция с тем же периодом T , $k \in \mathbb{R}$.

Доказательство.

Пусть $f'(x)$ периодическая функция с периодом T .

Заметим, что из равенства $f'(x+T) = f'(x)$ следует, что функции $f(x+T)$ и $f(x)$ имеют одинаковые производные, а потому отличаются друг от друга разве что на $const$. Обозначим эту постоянную C . Положим теперь, что $g(x) = f(x) - \frac{C}{T}x$.

Тогда будем иметь

$$g(x+T) - g(x) = \left(f(x+T) - \frac{C}{T}(x+T) \right) - \left(f(x) - \frac{C}{T}x \right) = (f(x+T) - f(x)) - C = 0,$$

т. е. $g(x)$ – периодическая функция с периодом T .

Таким образом, первообразная периодической функции отличается от периодической функции с тем же периодом на линейную функцию.

Список литературы

1. Колмогоров А. Н. Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 – 11 классов средней школы. – М.: Просвещение, 2016. – 390 с.
2. Марон И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. – М.: Наука, 1970. – 400 с.
3. Райков Д. А. Одномерный математический анализ. – М.: Высшая школа, 2014. – 415 с.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

*Хабибуллин Эдуард Ханифович,
ассистент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: intstitut@solgpi.ru*

Аннотация

В статье рассмотрены особенности физической культуры в формировании здорового образа жизни.

Ключевые слова: физическая культура; здоровый образ жизни; формирование; физическое развитие человека.

PHYSICAL CULTURE IN THE FORMATION OF A HEALTHY LIFESTYLE

*Khabibullin Eduard,
assistant of the Department of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: intstitut@solgpi.ru*

Abstract

In article features of physical training in formation of a healthy way of life.

Keywords: physical culture; healthy lifestyle; formation; physical development of a person.

В современной литературе образ жизни соотносится с условиями жизни. При помощи понятия «образ жизни» рассматриваются различные виды деятельности людей в их взаимосвязи: их быт, труд, культура, стиль жизни, качество жизни.

Функциональной структурой понятия «образ жизни» являются такие аспекты, как трудовая, социальная, интеллектуальная (психологическая установка, характер умственной деятельности), физическая и медицинская активность. Следовательно, в проблеме здоровья медицинские предпосылки занимают не первое место; в ней прежде всего выделяются предпосылки социальные и личностные.

Образ жизни как совокупность разных видов повседневной деятельности занимает одно из определяющих мест в современном обществе.

И. С. Краснов считает, что понятие «здоровый образ жизни» (ЗОЖ) определяется словом «здоровый», что, по его словам, «является производным от существительного "здоровье", таким образом, несет в себе все основные качественные характеристики последнего – это физическое, душевное и социальное благополучие».

Таким образом, здоровый образ жизни не очерчивается только границами человеческой анатомии и охватывает ряд других качеств человеческого тела.

Среди видов деятельности людей одно из важных мест занимает физическая культура. «Под физической (соматической) культурой понимается та область общей культуры, которая регулирует деятельность человека, связанную с формированием, развитием и использованием телесно-двигательных способностей человека, исходя из норм, ценностей и образов их функциональности, коммуникативности, и эстетичности».

Для современности характерна высокая степень институционализации представлений о физически развитом человеке, когда требования к здоровому образу жизни не только разрабатываются, но и активно внедряются в сознание людей через широкую систему институтов (комитеты по физической культуре и спорту, учреждения образования, спортклубы, средства массовой информации и т.д.). Это позволяет рассматривать физическую культуру в широком смысле как сферу «человеческой культуры, которая включает в себя социально сформированные физические способности человека, проявляемые им в определенной деятельности, и всю ту социальную реальность, которая непосредственно обеспечивает их формирование, функционирование и развитие».

Физическое развитие человека по своему содержанию есть сложный процесс становления, формирования и последующего изменения на протяжении жизни индивидуума морфофункциональных свойств его организма и основанных на них физических качеств и способностей. Оно характеризуется изменениями трёх групп показателей:

- 1) показатели телосложения (длина тела, масса тела, осанка, объемы и формы отдельных частей тела, величина жировотложения и др.), которые характеризуют прежде всего биологические формы, или морфологию, человека;
- 2) потребность в здоровье и высокой работоспособности, которая является базовой;
- 3) показатели развития физических качеств (силы, скоростных способностей, выносливости и др.).

Однако данные биологические характеристики находят свое воплощение в культурной системе, к которой и относится понятие «физическое совершенство». Суть процесса физического совершенствования заключается в удовлетворении многообразных потребностей личности. Физкультурно-спортивная активность человека, проявляющаяся в различных формах занятий физическими упражнениями, не только позволяет реализовывать потребность в совершенствовании биологического способа жизнедеятельности организма через физическое развитие, развитие физических качеств, двигательных умений и навыков, но и содействует удовлетворению социально значимых потребностей личности, таких как стремление к развитию, познанию, общению, соревнованию, положительным эмоциям; достижение конкретно поставленных целей; проявление «собственного Я», самоутверждение; развитие волевых, нравственных и эстетических черт личности. В этой связи физическое совершенствование выступает как социально значимая деятельность, развивающая не только физические, но и духовные способности личности.

УДК 372.851

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ БОЛЬШОГО ЧИСЛА
У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Абрамова Ирина Владимировна,

*кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,
Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: irena-leontio@mail.ru*

Пачгин Николай Евгеньевич,

*студент Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия*

Аннотация

В статье описываются возможности средств внеурочной деятельности для формирования понятия большого числа у младших школьников. Дается характеристика внеучебной деятельности. Рассматривается методика организации внеурочной деятельности в начальной школе.

Ключевые слова: понятие большого числа; внеучебная деятельность; средства и формы внеучебной деятельности; условия организации внеучебной деятельности по формированию понятия большого числа.

**THE FORMATION OF THE CONCEPT OF A LARGE NUMBER OF YOUNGER
STUDENTS IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES**

Abramova Irina,

*candidate of pedagogical sciences, associate professor,
Solikamsk state pedagogical institute (branch) Federal state budget educational institution
higher education "Perm state national research University",
Solikamsk, Russia.
E-mail: irena-leontio@mail.ru*

Pachgin Nikolai,

*student Solikamsk state pedagogical institute (branch) Federal state budget
educational institution higher education "Perm state national research University",
Solikamsk, Russia.*

Abstract

The article describes possibilities of extracurricular activities for the formation of a large number of younger students. The characteristic of extracurricular activities. Discusses the method of organization of extracurricular activities in elementary school.

Keywords: the concept of a large number of extracurricular activities; means and forms of extracurricular activities; organization of extracurricular activities on the formation of the concept of large numbers.

Актуальность понятия большого числа упоминается в работах многих ученых. Проблемой формирования этого понятия, занимались следующие авторы: Н. Я. Виленкин, Р. В. Канбекова, Н. Н. Лаврова [1], А. М. Пышкало [4], Л. П. Стойлова [1]. Идеи развивающего обучения при изучении понятия числа и других тем нашли отражение в трудах Л. В. Занкова, Н. Б. Истоминой [2], Г. Г. Микулиной [3], Г. И. Минской, М. И. Моро и др. Однако не всегда понятие большого числа у учащихся сформировано на высоком уровне. Результатом может стать то, что выпускники начальной школы могут испытывать затруднения в обучении. Поэтому проблема формирования понятия большого числа у младших школьников является актуальной.

На основе анализа письменных работ школьников можно выявить критерии сформированности понятия большого числа. Учащиеся должны:

- знать образование и последовательность больших чисел;
- уметь анализировать и сравнивать большие числа; уметь ориентироваться в разрядах больших чисел (различать большие числа, структурировать и преобразовывать их);
- владеть навыками использования больших чисел на практике и в теории.

Из вышесказанного следует, что процесс формирования понятия большого числа у младших школьников должен быть системным, а результат должен напрямую зависеть от способа организации учебной деятельности. Одним из таких способов является внеурочная деятельность с младшими школьниками. Организации внеурочной деятельности младших школьников уделяется большое внимание в современной педагогике. Различные аспекты внеурочной деятельности рассматривались в работах Н. П. Анисеевой, Н. И. Болдырева, Л. Ю. Гордина, А. С. Макаренко, В. А. Сухомлинского, Г. И. Щукиной и других.

Внеурочная деятельность – неотъемлемая часть образовательного процесса, позволяющая реализовать требования ФГОС в полной мере. Особенностью внеурочной деятельности является предоставление обучающимся дополнительных знаний, направленных на их развитие. Кроме того, внеурочная деятельность предполагает самостоятельность образовательного учреждения и наполнение процесса воспитания и обучения конкретным содержанием. Итогом исследования является определение принципов, средств, и форм внеурочной деятельности младших школьников. К принципам внеурочной деятельности относятся:

- учет возрастных особенностей;
- сочетание индивидуальной и коллективной форм работы;
- связь теории с практикой;
- доступность и наглядность;
- воспитание в активной жизненной позиции.

К формам внеурочной деятельности относят:

- общеинтеллектуальные (предметные недели, библиотечные уроки, конкурсы);
- спортивно-оздоровительные (организация походов, подвижные игры), социальные (беседы, наблюдения, опыты);
- общекультурные (беседы, сюжетно-ролевые игры);
- духовно-нравственные (тематические классные часы, выставки).

В соответствии с целью – необходимость формирования понятия большого числа – выявлены следующие педагогические условия организации внеурочной деятельности:

- организация индивидуальной и групповой работы на внеурочных занятиях по математике;
- обучение детей навыкам и умениям, связанным с формированием понятия большого числа;
- объединение на внеурочных занятиях всех видов деятельности: беседы, экскурсии, подвижных игр, конкурсов и т. д.;

- подбор математического материала в соответствии с программой внеурочной деятельности.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод об эффективности организации внеурочной деятельности для формирования понятия большого числа младших школьников.

Список литературы

1. Виленкин Н. Я., Лаврова Н. Н., Рождественская В. Б., Стойлова Л. П. Задачник-практикум по математике / под ред. Н. Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 2012. – 204 с.
2. Истомина Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах: учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений и фак-ов нач. классов педвузов. – М.: LINKA-PRESS, 2014. – 288 с.
3. Микулина Г. Г. Роль предметных действий при изучении последовательности чисел // Начальная школа. – 2015. – №9. – С. 41 – 44.
4. Моро М. И., Пышкало А. М. Методика обучения математике в 1 – 3 классах. – М.: Просвещение, 2015. – 336 с.

УДК 378.046.2

ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЫ ЮНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ В ВУЗЕ

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

Аннотация

В статье представлено описание проекта «Школа юного предпринимателя», реализуемого на базе филиала в рамках обеспечения непрерывности ступеней образования. Потребность инициации проекта для вуза продиктована поиском новых возможностей по привлечению абитуриентов в вуз.

Ключевые слова: школа юного предпринимателя; довузовское образование; непрерывное образование.

FROM THE EXPERIENCE OF THE SCHOOL OF YOUNG ENTREPRENEUR IN HIGH SCHOOL

Bezusova Tatiana,
candidate of pedagogical Sciences, associate Professor
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.ru

Abstract

The article presents the analysis of the project "School of young entrepreneur", which is implemented on the basis of branch within the continuity of levels of education, to attract students to the University. The need to initiate a project for the University dictated by the search for new opportunities to attract listeners.

Keywords: the school of young entrepreneur; pre-University education; continuing education.

С 2016 года на базе СГПИ филиала ПГНИУ функционирует Федеральная инновационная площадка (ФИП) по организации циклов непрерывного образования. Непрерывное образование («образование длиною в жизнь») является популярной парадигмой процессуального соответствия образовательной траектории компетентностному заказу. Основной задачей ФИП в вузе является обеспечение непрерывного образования следующими уровнями «довузовское образование – дополнительное образование и открытое образование – вузовское образование – повышение квалификации и переподготовка профессиональных кадров – послевузовское образование» [3]. В аспекте довузовского образования на базе СГПИ филиала ПГНИУ с октября 2016 года функционирует «Школа юного предпринимателя» (ШЮП). Проект ШЮП организуется на базе филиала в рамках обеспечения непрерывности ступеней образования для привлечения абитуриентов в вуз. Цель проекта заключается в формировании у молодых людей в возрасте 16 – 17 лет знаний и практических навыков по основам предпринимательской деятельности, менеджмента, рекламы, проектной деятельности, составлению бизнес-планов, коммерции.

Практика организации и проведения предметных школ на базах высших учебных заведений не является новой. Одной из первых (в 1991 г.) Школа молодого предпринимателя была основана на экономическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова при кафедре экономики предприятия и основ предпринимательства. Эта школа и подобные школы в других вузах успешно функционируют по сей день и ориентированы на подготовку абитуриентов к обучению на экономических факультетах высших учебных заведений.

В диссертационном исследовании А. И. Парамонова [2] отмечается большое количество научных публикаций по проблемам подготовки школьников к предстоящей профессиональной деятельности, их социальной адаптации, экономической подготовки. Наиболее значимыми в области непрерывной экономической подготовки обучающихся являются работы П. Р. Атутова, В. А. Полякова, И. А. Сасовой, С. Ф. Сизиковой, Т. Р. Сухановой, С. А. Равичева, Т. А. Федоткиной и др.

Анализ рынка образовательных услуг в г. Соликамске показал, что подобный проект в городе, ориентированный на школьников и рассчитанный на сессионный характер занятий, не реализовывался. Для взрослого населения в городе организована и функционирует некоммерческая организация «Соликамский Фонд поддержки малого предпринимательства», учрежденная администрацией города Соликамска на основании решения Соликамской городской Думы от 30 сентября 2009 г. № 683 в целях создания благоприятных экономических условий для развития малого предпринимательства. На сайте бизнес-инкубатора лишь однажды встречается упоминание о проведении внеклассного мероприятия «Классный день бизнесмена» для всех желающих школьников, но ни результатов, ни плана работы в данном направлении не предложено. Однако следует отметить, что бизнес-инкубатор «Верхнекамье» организует курсовое обучение старшеклассников в бизнес-школе «Твоя точка роста». Количество бюджетных мест в этой бизнес-школе ежегодно сокращается, и попасть туда можно на конкурсной основе, пройдя серьезный перечень вступительных испытаний. Остальные обучающиеся общеобразовательных учебных заведений, интересующиеся экономикой, не имеют возмож-

ности углубить и расширить свои знания и умения, а тем более приобрести опыт практической деятельности в области экономического содержания.

Школа молодого предпринимателя представляет собой комплекс занятий для старшеклассников образовательных организаций и учреждений. В течение учебного времени школьники посещают аудиторные занятия, принимают участие в бизнес-тренингах, встречах и мастер-классах как с молодыми предпринимателями, так и с обучающимися бизнес-школы «Твоя точка роста». Итогом работы в предметной школе становятся бизнес-планы (проекты), составленные группами слушателей (например, «Уникальное поздравление на Ваш праздник» (октябрь 2016 г.), «Производство мыла ручной работы» (октябрь 2016 г.), «Обучающий центр hand made искусства» (март 2017 г.), частная гостиница “Iberia” и др.

Кратко опишем занятия, проводимые в ШЮП. На вводном занятии определяется уровень экономических знаний участников проекта с целью внесения необходимых коррективов в процесс обучения, также оценивается их склонность к предпринимательской деятельности. На последующих занятиях школьникам сообщаются факты об истории становления предпринимательства в России, раскрывается содержание основных понятий: предпринимательство, предпринимательская способность, виды предпринимательской деятельности и др. Рассматриваются принципы организации предпринимательской деятельности, изучаются правовые основы регулирования бизнеса и др. На первых занятиях организуется поиск бизнес-идей участников проекта (технология пяти списков, прием аналогии, прием изменения РСВ (размер – стоимость – время [1]). После этого школьники объединяются в малые группы и выбирают одну бизнес-идею (в последующем «виртуальную фирму»), которую на следующих занятиях уточняют и прорабатывают с позиции маркетинга, менеджмента, организационной структуры, финансовых показателей и др.

Например, на занятии «Маркетинг организации» школьники, работая в группах, сначала проводят анализ маркетинговых стратегий известных компаний «Кока-кола», «Сбербанк», «Аидас», после чего разрабатывают элементы фирменного стиля своих виртуальных фирм по следующей схеме: товарный знак; фирменная шрифтовая надпись (логотип); фирменный блок; фирменный лозунг (слоган); фирменный цвет (цвета); фирменный комплект шрифтов; корпоративный герой; постоянный коммуникант (лицо фирмы) и другие фирменные константы.

На занятии, посвященном стратегическому планированию в бизнесе, участники проекта изучают методы стратегического планирования организации. Подробно разбирается SWOT-анализ в бизнес-планировании, рассматриваются соответствующие примеры (SWOT-анализ салона красоты, SWOT-анализ прачечной). Далее школьникам предлагается самим провести такой анализ с позиции сильных и слабых сторон виртуальной фирмы через призму возможностей и угроз окружающей среды.

Последующие занятия посвящаются разработке компонентов бизнес-плана (резюме, анализ рынка, производственный план, маркетинговый план, организационный план, финансовый план, оценка риска проекта). Для упрощения работы школьникам предлагается ответить на следующие вопросы [1]:

- 1) в чем заключается ваше предложение – товар или услуга?
- 2) на кого рассчитан товар или услуга – кто основной потребитель? Каковы характеристики целевой аудитории вашего товара/услуги?
- 3) какие необходимы ресурсы (сырье, люди, техника, помещения и т. п.) для производства товара / услуги и в каком количестве?
- 4) какие затраты и в каком объеме потребуются? Постарайтесь учесть как разовые, так и постоянные расходы.
- 5) какую цену следует установить на товар/услугу (для входа на рынок)?
- 6) какое количество товаров/услуг целесообразно производить для удовлетворения нужд ваших потребителей (с учетом имеющихся у вас ресурсов)?

- 7) из чего складываются доходы, в каком объеме они ожидаются вами?
- 8) как планируется рекламировать товар/услугу, как сделать это так, чтобы снизить затраты?
- 9) откуда можно взять деньги и другие ресурсы на реализацию идеи? Что другие люди будут иметь, если будут вкладывать (инвестировать) средства в ваш проект?
10. Опишите риски реализации проекта. (Почему проект может не воплотиться в жизнь?)

В работе предметной школы предусмотрены встречи и мастер-классы. На занятиях школьникам презентуются проекты, разработанные обучающимися бизнес-школы «Твоя точка роста» при бизнес-инкубаторе, профинансированные администрацией города и реализуемые в городе Соликамске. Школьникам представляется сразу несколько проектов, подготовленных старшеклассниками (например, проект «Сочный Соликамск», автор – Швецова Анжелика обучающаяся 10 класса МОУ «СОШ № 17»).

В период обучения в ШЮП для школьников проводятся мастер-классы с предпринимателями малого и среднего бизнеса города Соликамска. Были проведены мастер-классы по технологии разработки стартового бизнеса и по работе с рекламой, рассмотрены принципы правового регулирования предпринимательской деятельности.

Начиная с октября 2016 года по март 2017 года в ШЮП приняли участие 42 человека. Отмечается увеличение численности участников проекта. Например, в первый цикл занятий (октябрь 2016 г.) посещали 14 человек, в то время как второй цикл (март 2017 г.) посетили уже 28 человек. Это говорит о том, что техника организации таких предметных школ востребована и интересна школьникам города Соликамска и Соликамского района.

Организаторами проекта ШЮП планируется курировать подготовку и публикацию участниками проекта научных статей с целью апробации разработанных школьниками бизнес-идей. В следующих сессиях работы ШЮП также будут организованы экскурсии участников проекта на предприятия малого и среднего бизнеса г. Соликамска.

В качестве критериев эффективности проекта ШЮП выступают следующие: реализуется: количество привлечённых участников проекта; в планах: количество опубликованных статей, подготовленных школьниками; количество разработанных, защищенных и поддержанных бизнес-проектов; количество привлеченных абитуриентов в СГПИ филиал ПГНИУ.

Список литературы

1. Асаул А. Н. Организация предпринимательской деятельности [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Институт проблем экономического возрождения, 2009. – 209 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/18201.html>. – ЭБС «IPRbooks».
2. Парамонов А. И. Организационно-педагогические основы предпринимательской подготовки учащихся (В системе дополнительного образования детей): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. – М., 2000. – 174 с.
3. Перспективы развития системы непрерывного образования в новых социально-экономических условиях [Электронный ресурс]/ С. Ю. Нейман [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015. – 351 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/32789.html>. – ЭБС «IPRbooks».

**ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ
УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ
(НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 6 КЛАССОВ)**

Безусова Татьяна Алексеевна,
*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: kinkurogova@yandex.ru*

Войтехович Олеся Андреевна,
*студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия*

Шестаков Дмитрий Андреевич,
*студент Национального университета «Одесской морской академии»,
г. Одесса, Украина*

Аннотация

Статья посвящена формированию регулятивных универсальных учебных действий игр на уроках математики (6 класс). Описаны умения и приёмы регулятивных универсальных учебных действий. Приведены примерные задания для формирования регулятивного действия на уроке математики.

Ключевые слова универсальные учебные действия (УУД); регулятивные универсальные учебные действия (РУУД).

**METHODS OF FORMATION OF REGULATORY TEACHING UNIVERSAL
ACTIONS (AT LESSONS OF MATHEMATICS OF 6 CLASSES)**

Bezusova Tatiana,
*candidate of pedagogical Sciences, associate Professor
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.ru*

Voytekhovich Olesya,
*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.*

Shestakov Dmitry,
*student of National university of "The Odessa sea academy",
Odessa, Ukraine.*

Abstract

Article is devoted to formation of regulatory universal educational actions of games at mathematics lessons (the 6th class). Abilities and methods of regulatory universal educational actions are described. Approximate tasks for formation of regulatory action are given in a mathematics lesson.

Keywords: teaching universal action (ECO); ECO regulatory (RECO).

Программа развития универсальных учебных действий позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания, выраженные в терминах универсальных учебных действий как показатели гармоничного развития личности, обеспечивающие широкие возможности обучающихся для овладения знаниями, умениями, навыками, компетентностями личности, способностью и готовностью к познанию мира, обучению, сотрудничеству, самообразованию и саморазвитию.

Концепция развития универсальных учебных действий разработана группой авторов: А. Г. Асмоловым [1], Г. В. Бурменской, И. А. Володарской, О. А. Карабановой, Н. Г. Салминой и С. В. Молчановым.

Под регулятивным универсальным учебным действием (РУУД) понимается *формирование саморегуляции функциональных и эмоциональных состояний, регуляции учебной деятельности, формирование целеполагания и способности к построению жизненных планов.*

Проблемой формирования рассмотренной группы УУД занимались такие авторы, как Л. И. Божович, Г. А. Цукерман, О. А. Конопкин и др. [2]. Авторы отводят значительную роль регулятивной деятельности.

Целью статьи является подведение итогов опытно-экспериментальной работы по формированию регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся 6 класса на базе МАОУ «СОШ № 2», г. Березники.

На основе анализа литературы можно сделать вывод о том, что формирование РУУД в процессе обучения математике у обучающихся в среднем звене будет эффективным, если будет использован комплекс, включающий следующие задания:

- составление плана своих действий (найди значения числовых выражений и подбери схему; верно ли, что значение выражения можно найти по схеме);
- работу на отдельных шагах алгоритма (объясни каждый шаг в решении);
- прогнозирование результатов вычисления (придумай примеры с данными ответами, заполни пропуски, найди ошибку).

Выделим приёмы, которые позволяют нам формировать умения, направленные на развитие регулятивных универсальных учебных действий (см. табл. 1).

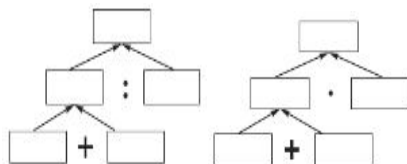
Таблица 1

Регулятивные УУД	Умения	Приемы
Планирование учебной деятельности	1. Строить планы действий и работать по ним	Составление плана своих действий для нахождения результата, нахождение информации в предложенных источниках (пример 1); контролирующий опрос на данную проблему; нахождение верного решения по схеме; формулирование известных правил; восстановление записи (пример 2)
	2. Работать на отдельных шагах алгоритма	Объяснение каждого шага в решении (пример 3); нахождение решения по данному образцу
Прогнозирование учебной деятельности	3. Выдвигать гипотезы	Составление задания, аналогичного данному (пример 4)
	4. Прогнозировать результат учебной деятельности	Составление примера с данным ответом (пример 5)
	5. Проектировать свою деятельность	Нахождение недостающего данного (пример 6); анализирование задачи
Контроль и коррекция учебной деятельности	6. Анализировать неправильные ответы	Нахождение и исправление ошибки (пример 7)
	7. Осуществлять самоконтроль	Редактирование текстов; задания по образцу с изменением данных, с выбором ответа, с недостающими данными; взаимопроверка (пример 8)

Пример 1. Найдите значения числовых выражений.

- а) $(3,6 + 7,8) \cdot 2,5$; б) $4,2 \cdot (6 + 2,7)$; в) $(27 - 8,3) \cdot 8,5$;
 г) $7,2 \cdot (6,2 - 4,9)$; д) $(6,3 + 3,6) : 1,1$; е) $69,3 : (2,2 + 1,1)$;
 ж) $(65 - 4,2) : 30,4$; з) $250 : (8 - 5,5)$.

Отметьте, для каких из них составлены следующие схемы. Составьте схемы для вычисления значения других числовых выражений из этого задания.



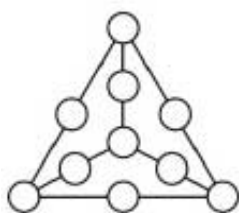
Пример 2. «Магический квадрат». В пустых клетках запишите недостающие числа так, чтобы сумма чисел по любой горизонтали и вертикали была равна 3.

	$\frac{3}{5}$	$\frac{11}{10}$
		$\frac{6}{5}$
$\frac{9}{10}$	$\frac{7}{5}$	

Пример 3. Объясните каждый шаг в решении уравнения.

$$\begin{aligned} 6(3 - 2x) - 2(7x + 1) &= 10 \\ 18 + 12x - 14x - 2 &= 10 \\ -2x + 16 &= 10 \\ -2x &= -16 + 10 \\ -2x &= -4 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Пример 4. В каждый из десяти кружков на рисунке требуется вписать по одному числу от 1 до 11 (каждое число можно использовать не больше одного раза). При этом на каждом из шести отрезков число, написанное в среднем кружке, должно равняться сумме чисел, написанных в крайних кружках. Какое из данных чисел не понадобится?



Пример 5. Придумайте по два примера на умножение, чтобы в произведении нужно было бы отделить справа:

- а) одну цифру; б) пять цифр; в) восемь цифр.

Пример 6. Проанализируйте задачу. «Турист проехал 288 км. Поездом он ехал 4 ч, а на лошадях – 3 ч. С какой скоростью ехал турист на лошадях?» Ответьте на вопросы: Достаточно ли данных для ответа на вопрос задачи? Если нет, то дополните условие задачи так, чтобы задачу можно было решить.

Пример 7. При вычислении примеров допущено не менее трех ошибок. Отметьте их знаком $\checkmark$. В чём, на ваш взгляд, причины ошибок?

- ☐ $4,81 + 0,607 = 5,417$; ☐ $3,12 + 1 = 3,22$; ☐ $11,54 + 0,368 = 11,908$;
☐ $0,3 + 0,8 = 0,11$; ☐ $10,25 - 3 = 10,22$; ☐ $9,234 - 4,536 = 4$.

Пример 8. Числа 1, ..., 9 вписали в 9 клеток и выполнили действия, указанные в каждой строчке и каждом столбце. Результаты действий записали в кружках. Какое число написано в клетке, отмеченной звездочкой?

*	+		-		10
	+		-		7
	-		+		6
	-		-		6
					3
					8

Представим решение задания примера 3.

$$\begin{aligned}
 6(3 - 2x) - 2(7x + 1) &= 10 \\
 18 + 12x - 14x - 2 &= 10 \\
 -2x + 16 &= 10 \\
 -2x &= -16 + 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -2x &= -4 \\
 x &= 2
 \end{aligned}$$

Раскрываем скобки, обращаем внимание на знаки, опасный момент перед раскрытием второй скобки.

После раскрытия скобок приводим подобные слагаемые.

После приведения подобных слагаемых переносим в одну часть уравнения слагаемое, содержащее переменную, а всё остальное в другую сторону.

В правой части уравнения считаем результат.

Последним шагом находим переменную x с помощью деления, обращаем внимание на знаки.

Проверка эффективности формирования РУУД проводилась на базе «МАОУ СОШ № 2» г. Березники. Экспериментальной группой выступили учащиеся 6 «Б» класса в количестве 26 человек. Цель работы – частичная проверка эффективности разработанного комплекса уроков на формирование РУУД у обучающихся на уроках по математике. Критериями эффективности по формированию РУУД являются умения, представленные в таблице 1.

В работе по формированию РУУД можно выделить три этапа. На первом этапе выявлялся начальный уровень сформированности РУУД у обучающихся. Для выявления начального уровня сформированности использовался диагностический материал приведённый на основе «Методики оценки уровня сформированности учебной деятельности» Э. Г. Гельфмана, адаптированный для учащихся средней школы [3]. Тест составлен из 14 заданий, максимальный балл равен 60. В контрольном срезе представлены задания на формирование умений, представленных в таблице 1. На втором этапе работы проводились уроки по математике в экспериментальной группе, направленные на формирование РУУД. И, наконец, на третьем этапе необходимо было интерпретировать результаты проведенного исследования и установить уровень сформированности РУУД у обучающихся 6 «Б» класса.

Диагностические срезы на уровень сформированности РУУД проводились в начале и конце эксперимента. Обобщённые результаты представлены на рисунке 1. Расчёты проводились на основе баллов полученных за выполненные задания. Ученик, набравший 60 – 50 баллов, владеет в полной мере; 49 – 40 – владеет, но не в полной мере; 39 – 20 – владеет необходимыми умениями; 19 – 8 – имеет необходимые знания; 7 – 0 – не владеет.

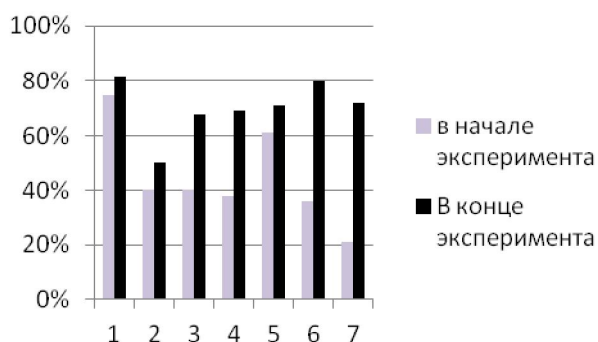


Рис. 1. Сопоставление результатов, констатирующих контрольный срез экспериментальной группы

Сопоставив результаты в начале и в конце эксперимента, мы заметили, что у обучающихся 6 «Б» класса изменился уровень сформированности регулятивных УУД. Значительно выше стали способности самоконтроля и анализа неправильных ответов; прогнозирование учебных действий практически осталось на прежнем уровне.

Приёмы развития регулятивных универсальных учебных действий играют важную роль в процессе обучения математике. У обучающихся формируются такие умения, как планирование, прогнозирование, контроль и коррекция учебной деятельности. В ходе проведения эксперимента обучающиеся повысили свой уровень саморегуляции. Можно также отметить положительное восприятие обучающимися выполнения данных заданий.

Список литературы

1. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
2. Божович Л. И. Личность и её формирование в детском возрасте: учебник. – М.: Питер, 2008. – 399 с.
3. Гельфман Э. Г. Методика оценки уровня сформированности учебной деятельности: учебник. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 240 с.

УДК 372.851

СТРУКТУРИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА СТАРШЕЙ СТУПЕНИ ОБУЧЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ЕГЭ

*Готлиб Людмила Кирилловна,
учитель математики высшей категории, Отличник народного просвещения,
педагог-исследователь МАОУ «СОШ № 12»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: gotlibluda@yandex.ru*

Аннотация

Одним из условий успешной сдачи старшеклассниками ЕГЭ является верно выстроенная последовательность изучения курса математики старшей школы. В статье рассматривается структура содержания курса в виде предметно-тематических блоков с чередованием разделов из алгебры и геометрии, отличная от традиционных, предложенных в УМК различных авторских коллективов.

Ключевые слова: структура содержания; предметно-тематические блоки; целостное восприятие раздела программы; своевременная коррекция знаний; адаптация.

STRUCTURING OF THE CONTENT OF MATHEMATICAL EDUCATION AT THE SENIOR STAGE OF TRAINING WITH THE PURPOSE OF QUALITATIVE PREPARATION OF SENIOR PUPILS FOR THE UNIFIED STATE EXAMINATION

*Gotlieb Lyudmila,
mathematics teacher of the highest category, high achiever of public education,
the teacher-researcher MAOU "School № 12",
Solikamsk, Russia.
E-mail: gotlibluda@yandex.ru*

Abstract

One of the conditions for the successful completion of the USE by high school students is the correctly established sequence of studying the mathematics course of the senior school. The article deals with the structure of the content of the course in the form of subject-themed blocks with alternating sections from algebra and geometry, different from traditional ones proposed in the CMM of different authors' groups.

Keywords: structure of content; subject-themed blocks; integral perception of the program section; timely correction of knowledge; adaptation.

Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека и влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. В концепции развития математического образования в Российской Федерации отмечено, что математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Без высокого уровня математического образования невозможны выполнение поставленной государством задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития России [1].

В соответствии с ФГОС среднего (полного) общего образования изучение курса математики старшей школы должно обеспечить сформированность:

« – представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

- основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- умений применять полученные знания при решении различных задач;
- представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления» [4].

Д. И. Писарев в своё время заметил, что «Математика всегда, несмотря на всевозможные усовершенствования в методе преподавания, останется для учеников трудной работой». Поэтому главной целью деятельности каждого педагога можно считать его стремление облегчить учебный труд школьника. Результатом совместной работы учителя и ученика является итоговая аттестация по математике за курс средней школы, проводимая в форме ЕГЭ. Среди основных условий эффективности подготовки к экзамену можно назвать следующие: современные образовательные технологии, учебно-методический комплект в соответствии с ФГОС, высокий уровень квалификации учителя, мотивированные к изучению математики обучающиеся, качественная рабочая программа урочной и внеурочной деятельности педагога и т. д.

В данной статье описывается опыт работы по реализации рабочей программы учебного предмета «Математика» в старшем звене школы. Речь идёт о представлении содержания учебной дисциплины в последовательности, отличной от предлагаемых авторами многих учебных пособий по математике для старшеклассников. Ведь «Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике» – не догма, она является ориентиром для составления авторских учебных программ и предоставляет широкие возможности педагогам для реализации различных подходов к построению учебного курса.

Школьный курс алгебры и начал математического анализа для 10 и 11 классов в любом учебнике представлен одними и теми же содержательными линиями: 1) алгебра (степени, корни, логарифмы, тригонометрия), 2) функции, 3) начала математического анализа, 4) уравнения и неравенства, 5) вероятность и статистика. Наша последовательность изучения курса отличается от представленной в учебных пособиях А. Г. Мордковича [2], по которым мы работаем. В 10 классе изучаются сначала функции степенные (основа для изучения трансцендентных функций), показательная, логарифмическая, затем в 11 классе – тригонометрия (формулы, функции, уравнения), после этого – произ-

водная и первообразная для всех изученных функций. Это позволяет создать у обучающихся целостное и логически обоснованное представление о функциональной линии и её приложениях. К тому же сложный раздел «Тригонометрия» более осознанно воспринимается одиннадцатиклассниками. Кроме этого, в рамках подготовки к ЕГЭ на профильном уровне появляется возможность как можно раньше начать решать задания повышенного и высокого уровней сложности, такие как степенные и трансцендентные уравнения и неравенства (в том числе комбинированные с модулями и параметрами, на проценты из финансовой математики), а также некоторые задания из теории чисел (делимость чисел, задачи с факториалами и др.).

В курсе стереометрии изучаются разделы: 1) прямые и плоскости в пространстве, 2) многогранники, 3) тела вращения, 4) координаты и векторы [3]. Последовательность изучения стереометрии также отличается от традиционной. Курс геометрии старшей школы начинается с повторения планиметрии в объёме, необходимом для изучения пространственных фигур. Это даёт возможность решать сложные планиметрические задачи уже в 10 классе. Затем изучается раздел «Аксиомы стереометрии. Расположение прямых и плоскостей в пространстве». С целью создания целостного представления о конкретном пространственном геометрическом объекте (например, о призме) его элементы (отрезки, углы, сечения, развёртка, площадь поверхности, объём, практические приложения) изучаются в одном содержательном блоке. Такой подход позволяет наряду с одновопросными решать задачи многовопросные, составленные как учителем, так и обучающимися. Место раздела «Координаты и векторы в пространстве» – конец 11-го класса после изучения многогранников и тел вращения. Полученные знания – основа для решения задач повышенного и высокого уровней сложности на вычисление элементов плоских и объёмных фигур.

При обучении математике в старшей школе на базовом уровне подача материала осуществляется предметно-тематическими блоками в представленной ниже последовательности.

10 класс

1. Повторение курса алгебры основной школы.
2. Повторение курса геометрии основной школы.
3. Степенные функции, уравнения и неравенства.
4. Аксиомы стереометрии. Параллельность в пространстве.
5. Показательная функция.
6. Перпендикулярность в пространстве.
7. Логарифмическая функция.
8. Повторение алгебры и геометрии 10 класса.

11 класс

9. Тригонометрия (формулы, функции, уравнения).
10. Многогранники.
11. Производная.
12. Тела вращения.
13. Первообразная и интеграл.
14. Координаты и векторы в пространстве.
15. Уравнения и неравенства с двумя переменными.
16. Элементы теории вероятностей и математической статистики.
17. Обобщающее повторение школьных курсов алгебры и геометрии.

В алгебре на профильном уровне в 10 классе добавляется тема «Многочлены», а в 11 классе – тема «Комплексные числа».

Представленная выше структура позволяет после краткого повторения курса математики основной школы успешнее изучать математику в старшей школе, обеспечивает целостное восприятие обучающимися конкретного раздела учебной программы, даёт возможность глубоко погрузиться в учебную тему в течение определённого временного промежутка, способствует осуществлению прочных логических связей между объектами внутри данной темы, помогает проведению различных видов контроля и

своевременной коррекции знаний, создаёт условия для успешной адаптации обучающихся к требованиям старшей школы.

В описанной выше последовательности курс математики старшей школы изучается в течение многих лет. Об эффективности такой работы говорят результаты ЕГЭ, которые ежегодно превышают городские, краевые и республиканские как на базовом, так и на профильном уровнях. С представленным выше опытом работы были ознакомлены учителя математики школ города Соликамска, и часть из них поддержала наши идеи в своей практической деятельности.

Список литературы

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р).
2. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: в 2 частях. Часть 1: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). – 13-е издание, стереотипное. – М.: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил.
3. Погорелов А. В. Геометрия: учебник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений. – 2-е издание. – М.: Просвещение, 2001. – 128 с.: ил.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утверждён приказом Минобрнауки от 17 мая 2012 г. № 413).

УДК 372.8

ГОТОВНОСТЬ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАРУБЕЖНОМ ОПЫТЕ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ВЫБОРУ ПРОФИЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СТАРШУЮ СТУПЕНЬ ОБУЧЕНИЯ

Зенцова Инна Михайловна,

*старший преподаватель кафедры математических и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: imzencova@mail.ru*

Аннотация

В статье выполнен анализ зарубежных концепций по готовности к деятельности. Рассматриваются различные научные подходы к проблеме формирования готовности. Представлены компоненты готовности, способствующие выбору профиля образовательной подготовки при переходе на старшую ступень обучения.

Ключевые слова: готовность к деятельности; профильная ориентация; выбор профильного уровня обучения.

READINESS FOR ACTIVITY IN FOREIGN EXPERIENCE AS A THEORETICAL BASIS FOR THE FORMATION OF READINESS OF STUDENTS FOR THE CHOICE OF PROFILE OF EDUCATIONAL TRAINING IN TRANSITION TO THE SENIOR STAGE OF TRAINING

Zentsova Inna,

*the senior lecturer, Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: imzencova@mail.ru*

Abstract

The article analyzes the foreign concepts of readiness for activity. Various scientific approaches to the problem of forming readiness are considered. The components of readiness are presented, which contribute to the choice of the profile of educational training in the transition to the senior level of education.

Keywords: readiness for activity; profile orientation; choice of profile level of training.

Основательное теоретическое исследование проблемы «готовности» относится к началу второй половины прошлого столетия. Данная проблема не потеряла своей актуальности и в настоящее время. Исследователями обсуждаются существенные признаки понятия «готовность к деятельности», его структура и виды, формы проявления готовности, ее параметры, динамика развития, условия формирования и пр. Интересные результаты научного поиска представлены в работах зарубежных ученых: G. W. Allport, E. R. Hilgard (США), T. Rura-Polley (Австралия), M. Augoustinos, I. Walker, N. Donaghue (Великобритания), О. Uhryn (Украина) и др.

Исследователями поднимаются вопросы, связанные с установкой, мотивами деятельности, выявляются компоненты готовности к деятельности, определяются особенности самоопределения личности, разрабатываются теории, связанные с выбором профессии.

Теоретическая разработка проблемы установки (аттитюда) принадлежит G.W. Allport, который определяет установку как «состояние психологической готовности, складывающейся на основе опыта и оказывающей направляющее и динамическое влияние на реакции индивида относительно всех объектов или ситуации, с которыми он связан» [1].

E. R. Hilgard считает, что мотивом является любое состояние организма, которое имеет влияние на его готовность к началу или продолжению определенного поведения. С точки зрения E. R. Hilgard, «установка представляет собой направленность на определенные объекты, понятия и ситуации или от них, а также готовность к действиям, направленным на соответствующие объекты, понятия или ситуации <...> Как направленность, так и готовность к действиям имеет эмоциональный, мотивационный и интеллектуальный аспекты. Они могут быть бессознательными» [2].

О. Uhryn отмечает, что психологическая готовность является одним из наиболее важных условий успешной самореализации в профессиональной жизни. Данный исследователь выделяет следующие компоненты психологической готовности студентов к профессиональной деятельности: мотивационный, когнитивный, эмоционально-волевой, гностический, организационный, способность к самоуправлению, коммуникативный [6].

Психологические особенности самоопределения как этапа социализации личности и процедуры его поддержки описаны зарубежными психологами: E. Deci и R. Ryan, Z. Zaleski, J. E. Martin и L. H. Marshall и др.

Например, J. E. Martin и L. H. Marshall для самоопределения школьников предлагают матрицу, в которой по горизонтали отмечены учебные цели, а по вертикали – разделы: «Выбор целей», «Содержание целей», «Принятие мер» [4].

J. L. Holland и D. E. Super разработали теории, связанные с выбором профессии.

J. L. Holland выдвигает теорию профессионального выбора, согласно которой каждый из большинства людей относится к одному из шести типов личности: реалистичный, исследовательский, артистический, социальный, предприимчивый, обычный. Поведение человека определяется взаимодействием между его личностью и особенностями окружающей среды. Каждый человек стремится найти среду, которая позволит реализовывать навыки и способности, выражать свои установки и ценности и считать приемлемыми обстоятельства и роли. Исходя из этого имеется возможность предска-

зять наилучший выбор профессии, смену работы, профессиональные достижения, личностные компетенции, а также учебно-социальное поведение. J. L. Holland определена зависимость: чем выше степень согласованности между индивидуальными и профессиональными характеристиками, тем выше потенциал для карьерного роста [3].

Теория «карьерной зрелости», предложенная D. E. Super, является самой популярной за рубежом. Профессиональное развитие им понимается как длительный, целостный процесс развития личности. D. E. Super выделяет следующие стадии и этапы профессионального развития, имеющие самостоятельные задачи: стадия «пробуждения»; стадия «исследования»; стадия «сохранения»; стадия «снижения». Согласно концепции профессионального развития личности D. E. Super, на возраст 13 – 14 лет приходится стадия «способностей», когда происходит их проявление и соотнесение с внешними требованиями [65].

Изучив в зарубежном опыте понятие «готовность к деятельности», ее компоненты, определим требования к выпускникам основной школы. При завершении основной школы обучающиеся должны: 1) осознать потребность в предстоящем выборе профильного уровня обучения школьных дисциплин; 2) уметь ориентироваться в способах осуществления выбора; 3) пройти необходимую практику в курсе предпрофильной подготовки; 4) оценить ее результаты и сделать выбор профильного уровня обучения по тому или иному предмету.

Готовность обучающихся к выбору профиля образовательной подготовки при переходе на старшую ступень обучения определяется сформированностью таких компонентов готовности, как мотивация, ориентирование в траектории предпрофильной подготовки, исполнение (элективные курсы предпрофильной подготовки), самоконтроль результатов, самоопределение и выбор профиля.

Список литературы

1. Allport, G. W. Attitudes-n: «Hadbook of Social Psychology» / Ed. by c. Murchison. I G. W. Allport. – Worcester, 1935. – 810 p.
2. Hilgard E. R. Introduction to Psycholog. – Harcourt: Brace & Company, Inc., 1957. – 655 p.
3. Holland J. L. Theory of Vocational Choice [Электронный ресурс]. – URL: <http://career.iresearchnet.com/career-development/hollands-theory-of-vocational-choice/> (дата обращения: 15.03.2017).
4. Martin J. E. & Marshall L. H. ChoiceMaker: A comprehensive self-determination transition program // ChoiceMaker: Intervention in School and Clinic, 1995. – P. 147 – 156.
6. Uhryn O. Psychological readiness of students to work in a professional field // Journal of Education Culture and Society. – 2013. – № 2. – P. 97 – 107.
5. Super D. E. A theory of vocational development // Amer. Psychol. – 1953.–№8. – P. 185 – 190.

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ МОДЕЛИРОВАТЬ РЕАЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Зенцова Инна Михайловна,

*старший преподаватель кафедры математических и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: imzencova@mail.ru*

Короленко Игорь Святославович,

*студент Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: korolenko_i.s@mail.ru*

Аннотация

В статье выполнен анализ результатов единого государственного экзамена по математике на предмет сформированности умения строить и исследовать простейшие математические модели. Рассматриваются компоненты умения моделировать реальные ситуации на уроках математики в средней общеобразовательной школе.

Ключевые слова: универсальные учебные действия; умение моделировать; модель; компоненты умения моделировать реальные ситуации.

FORMING THE ABILITY TO MODEL THE REAL SITUATIONS AT THE LESSONS OF MATHEMATICS AT A SECONDARY SCHOOL

Zentsova Inna,

*the senior lecturer,
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail:imzencova@mail.ru*

Korolenko Igor,

*the student of
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher professional education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: korolenko_i.s@mail.ru*

Abstract

This article gives the analysis of the results of the unified state exam in Maths to define forming of the skills to build and explore simple mathematical models. Moreover, we describe the components of the ability to model real situations at the lessons of Mathematics at a secondary school.

Keywords: universal learning activities; the ability to model; a model; components of the ability to model real situations.

В научной, технологической и образовательной деятельности сложно, почти невозможно обходиться без моделей окружающего мира. Основных строгих и понятных правил в построении моделей определено и до конца разработано не было, но к началу XXI века человечество накопило огромный опыт в познании и формировании умения моделировать.

Различные модели используются на протяжении всего обучения в средней общеобразовательной школе. Моделирование помогает школьникам визуально понять, представить объекты и процессы, которые недоступны для прямого восприятия.

В Федеральном государственном образовательном стандарте среди многих других отмечено умение моделировать реальные ситуации. Моделирование отнесено к познавательным универсальным учебным действиям, владение которыми позволяет решать в неопределенных жизненных ситуациях разные классы задач.

Отметим, что сформированность умения строить и исследовать простейшие математические модели проверяется при помощи Единого государственного экзамена по математике в 11 классе. Представленные «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ» в 2015 и 2016 гг. [4,5], позволяют изучить результаты экзаменов и сделать следующие выводы:

1) было выявлено, что большинство школьников умеют строить и исследовать простейшие математические модели только на базовом уровне, причем средний процент выполнения снизился с 93,79% (2015 г.) до 71% (2016 г.).

2) проблемными остаются задания повышенного уровня, поскольку с ними справляются менее половины обучающихся: 43,1% (2015 г.) и 38,4% (2016 г.);

3) с заданиями высокого уровня сложности ученики не справляются: 2,3% (2015 г.) и <1% (2016 г.). При этом только пятая часть школьников приступает к выполнению заданий повышенной сложности: по 1 баллу было получено 19% учащихся в 2015 г. и 23,6% – в 2016 г.

Таким образом, в настоящее время остаётся актуальной проблема формирования умения строить и исследовать простейшие математические модели.

На основе анализа нормативных документов, изучения понятий «моделирование», «модель» было сформулировано следующее определение: умение моделировать реальные ситуации – это умение, позволяющее описать реальную ситуацию (объект исследования) как представленную или материально реализованную систему с помощью математического языка.

Над компонентами умения моделировать работали следующие исследователи: Е. П. Матвеева [2, с. 13], Н. В. Буренкова [1, с. 8], Н. В. Никаноркина [3, с. 278] и др.

Сопоставим различные точки зрения на компоненты умения моделировать и представим их в форме таблицы 1.

Таблица 1

Состав умения моделировать

№	Е. П. Матвеева (2007 г.)	Н. В. Буренкова (2009 г.)	Н. В. Никаноркина (2014 г.)
1.	Определение цели построения модели	Предварительный анализ текста	Приемы формализации
2.	Формирование носителя модели	Перевод текста на знаково-символический язык	Приемы интерпретации
3.	Выделение системы характеристик модели	Работа с моделью	
4.	Составление системы отношений модели	Соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью	
5.	Контролирование соответствия цели и результата		

С нашей точки зрения умение моделировать реальные ситуации является частным случаем более общего умения моделировать. Отличие умения моделировать реальные ситуации от умения моделировать заключается в моделировании единичной конкретной ситуации, а не в построении модели, имеющей обобщенный смысл. На основе анализа таблицы 1 и обобщения педагогического опыта учителей к составляющим умения моделировать реальные ситуации отнесем следующие: предварительный анализ текста задания на основе реальной ситуации; перевод текста задания реальной ситуации на знаково-символический язык; работа с моделью реальной ситуации; соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью.

Таким образом, необходимость формирования умения моделировать реальные ситуации как частного случая умения моделировать зафиксирована в Федеральном государственном образовательном стандарте. Развитие умения моделировать реальные ситуации позволяет формировать стиль научного мышления обучающихся и связывать математический материал с практической деятельностью людей.

Список литературы

1. Буренкова Н. В. Моделирование как способ формирования обобщенного умения решать задачи: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2009. – 24 с.
2. Матвеева Е. П. Развитие умения осуществлять построение моделей у учащихся при обучении математике в основной школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007. – 21 с.
3. Никаноркина Н. В. Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов экономических вузов // Молодой ученый. – 2014. – №13. – С. 276 – 279.
4. Яценко И. В., Семенов А. В., Высоцкий И. Р. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 г. [Электронный ресурс] – URL: <http://fipi.ru/sites/default/files/document/1441039556/matematika.pdf> (дата обращения: 02.03.2017).
5. Яценко И.В., Семенов А.В., Высоцкий И.Р. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 г. [Электронный ресурс] – URL: <http://fipi.ru/sites/default/files/document/1476454097/matematika.pdf> (дата обращения: 02.03.2017).

УДК 372.851

НАВЫК РАЦИОНАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ТРУДА КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Косикова Светлана Валерьевна,
старший преподаватель,
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Пермь, Россия.
E-mail: kindell@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности процесса формирования учебной самостоятельности младшего школьника, выделяются его составляющие, характеризуется структура учебной деятельности, описываются педагогические приемы, применяемые на уроках математики, на которых ученик поэтапно проходит все стадии становления учебной самостоятельности.

Ключевые слова: структура учебной деятельности; учебная самостоятельность; мотивация; целеполагание; учебные действия; контроль; оценка.

MANAGEMENT SKILL TRAINING WORK AS THE KEY TO SUCCESSFUL FORMATION OF EDUCATIONAL INDEPENDENCE OF YOUNGER SCHOOLBOYS AT LESSONS OF MATHEMATICS

Kosikova Svetlana,

*senior lecturer, Perm State University of Humanities and Education,
Perm, Russia.*

E-mail: kindell@mail.ru

Abstract

In the article the author considers the features of the process of formation of educational independence of primary school children, identifies its components, describes the structure of educational activity and the teaching methods used in math class where the student gradually goes through all the stages of formation of educational independence.

Keywords: structure of educational activity; educational independence; motivation; goal setting; training activities; monitoring; evaluation.

Вопросы взаимосвязи возраста человека и такого личностного качества, как «самостоятельность», решаются в исследованиях многих педагогов-новаторов: В. В. Давыдова, В. С. Мерлина, Р. С. Немова, Д. Б. Эльконина и других. При этом все исследователи особое значение отводят младшему школьному возрасту. Именно в младшем школьном возрасте организм ребенка обладает повышенной чувствительностью к воздействиям внешней среды, следовательно, этот период считается сензитивным периодом формирования общеучебных умений в частности и навыков учебной деятельности в целом. Поэтому уже в первом классе школы, когда учеба приобретает характер ведущей деятельности ребенка, необходимо начать формировать основу для учебной самостоятельности.

Процесс формирования учебной самостоятельности требует создания определенных условий, одно из которых связано с обеспечением учеников навыками и умениями рационального учебного труда. Как писал А. Н. Леонтьев, «процесс формирования учебной самостоятельности школьников есть формирование учебной деятельности» [2].

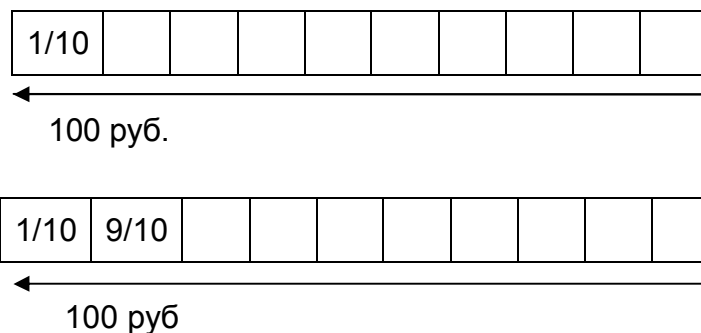
Ссылаясь на учение Эльконина – Давыдова, рассмотрим структурные компоненты учебной деятельности на примере уроков математики [3], в рамках которых ученик проходит все стадии становления учебной самостоятельности.

Первая составляющая учебной деятельности – мотивация учения. Активность, осознанность и произвольность в деятельности ученики проявляют тогда, когда задаются вопросом о том, «какое значение, смысл имеет учение». В процессе обучения это становится возможным через вовлечение ученика в действие смыслообразования с помощью специальных методических приемов. Например, на уроке математики в 1 классе детям в игровой форме зачитывается телеграмма: «Помогите Пете найти щенка. Приходите на улицу Желаний. Найдите дом, который ниже, чем дом красного цвета, но выше, чем дом зеленого цвета. Поднимитесь на этаж ниже, чем пятый, но выше, чем третий. Нажмите кнопку звонка, который находится ниже квадратного звонка, но выше круглого. Мы вас ждем!» [1]. После зачитывания телеграммы дети с помощью учителя определяют пространственные понятия, которые должны быть освоены ими на уроке. Так уже на первом этапе учебной деятельности у ученика формируется учебная мотивация, входящая в состав учебной самостоятельности.

Следующей составляющей учебной деятельности является целеполагание, или определение учащимися той учебной задачи, в ходе решения которой они откроют общий принцип решения целого класса однородных задач. Такая учебная задача должна быть поставлена перед учащимися в форме проблемы. Считается, что роль учителя при постановке учебной задачи состоит в наводящих вопросах, при ответе на которые уче-

ники сами выдвигают проблему. Однако при работе со школьниками младшего школьного возраста допустимо, чтобы проблему перед учениками учитель обозначил сам в виде адаптированного для понимания противоречия. А учащимся достаточно подтвердить свое понимание учебной задачи и обосновать, почему они приступают к ее решению. Приемы проблематизации могут быть разными. Выбор определяется содержанием учебного материала и целью данного урока. Например, с помощью проблемных вопросов: «Найдите значение выражения: $34\text{ т} - 235\text{ кг}$, $34\text{ ц} + 12\text{ т}$ ». К данному уроку ученики не владеют способом вычислительных действий с величинами, выраженными в разных единицах, и не могут найти значение данных именованных выражений. Главное состоит в том, что, столкнувшись с проблемной ситуацией, ученики обнаруживают дефицит своих знаний и способностей, формулируют для себя цель по их восполнению. Так формируется познавательное универсальное умение – умение ставить учебную цель.

Сами учебные действия, которые младший школьник осуществляет для усвоения учебного материала, есть третий компонент структуры учебной деятельности. После определения цели учебной деятельности по рекомендации учителя ученик открывает один или несколько способов решения учебной задачи. Так, на уроке математики в 4 классе по теме «Нахождение части числа» учитель предлагает младшим школьникам сравнить схемы (см. ниже).



Далее следует подводящий диалог:

Учитель. Как узнать, сколько рублей в $1/10$ от 100 рублей?

Ученики. $100 : 10 = 10$ (руб.)

Учитель. Как узнать, сколько рублей в $9/10$ от 100 рублей?

Ученики. $100 : 10 \cdot 9 = 90$ (руб.)

Учитель. Сформулируйте правило нахождения дробной части от числа.

Ученики. Чтобы найти часть числа, которая выражена дробью, надо это число разделить на знаменатель и умножить на числитель дроби.

Ученику при осуществлении учебных действий в ходе решения учебной задачи необходимы познавательные универсальные умения (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, установление закономерностей, абстрагирование, перекодирование информации из одной знаковой системы в другую, моделирование и прогнозирование) и регулятивные универсальные умения (умение выполнять требования взрослого и действовать по образцу). Этот перечень универсальных умений необходим для усвоения учащимися структуры учебного действия, а сами умения входят в состав такого комплексного умения, как учебная самостоятельность.

Неотъемлемой составляющей учебной деятельности является действие контроля – определение правильности выполнения задания. Необходимо обучать ребенка самоконтролю, поскольку в силу возрастных особенностей младшего школьного возраста процессы саморегуляции у детей развиты слабо. Специальные навыки самоконтроля целенаправленно формируются у младшего школьника через побуждение его к самоконтролю на всех этапах учебной деятельности. Например, на этапе самостоятельной работы по новой теме «Умножение как действие. Знак умножения» во 2 классе после

выполненного учениками задания по проверке уровня освоения нового способа действия – записи суммы одинаковых слагаемых с помощью нового действия и знака, его обозначающего ($21+21+21=21 \cdot 3$; $3+3+3+3+3=3 \cdot 5$; $16+16+16+16=16 \cdot 4$ и т. д.), учитель предлагает школьникам самостоятельно произвести контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным образцом.

По итогам самоконтроля младшие школьники определяют результат учебной деятельности и его соответствие поставленной цели, иначе говоря, производят действие оценки – заключительный элемент структуры учебной деятельности. Так на рассмотренном выше этапе урока по теме «Умножение как действие. Знак умножения» ученики в ходе проверки самостоятельной работы могут не только осознать, насколько овладели новым способом действия, но и определить причину допущенных ошибок. Для этого учителем может быть предложены их варианты: ошибки в подсчете количества одинаковых слагаемых, ошибочное определение компонентов действия умножения, неверно выбранный знак действия. Такая самооценка позволяет ученику увидеть сильные и слабые стороны своей работы, осмыслив которые он получает возможность выстроить собственную программу дальнейшей деятельности.

Следовательно, в ходе рассмотрения структуры учебной деятельности делаем вывод о том, что уровень формирования структурных компонентов учебной деятельности лежит в основе становления учебной самостоятельности младшего школьника. Взрослым необходимо уменьшать степень своего участия в совместной с детьми деятельности, чтобы увеличивать степень их самостоятельности. Знания, полученные именно таким способом, являются продуктом личности, а значит, полностью усваиваются ею, что позволяет личности осуществлять деятельность по конструктивному преобразованию действительности без вмешательства со стороны.

Список литературы

1. Баврин И. И., Фрибус Е. А. Занимательные задачи по математике. – М.: Владос, 2003.
2. Леонтьев А. Н. Лекции по общей психологии. – М., 2001.
3. Поташник М. М., Левит М. В. Как подготовить и провести открытый урок. Современная технология. – М.: Педагогическое общество России, 2009.

СПОСОБЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Медведева Анна Сергеевна,
*студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия*

Абрамова Ирина Владимировна,
*кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,
Соликамский государственный педагогический института (филиал)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: irena-leontio@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности и способы развития логического мышления у младших школьников на уроках математики. Выделяются компоненты логического мышления. Логическое мышление рассматривается как совокупность мыслительных операций, развивая которые помогают различные способы организации деятельности.

Ключевые слова: логическое мышление; ФГОС; младшие школьники; логические операции; способы развития логического мышления; уроки математики.

METHODS OF DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN IN THE LESSONS OF MATHEMATICS

Medvedeva Anna,
*the student Solikamsk state pedagogical Institute(branch)
of higher professional education «Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia*

Abramova Irina,
*candidate of pedagogical sciences, associate professor,
Solikamsk state pedagogical institute (branch) Federal state budget educational institution
higher education "Perm state national research University",
Solikamsk, Russia.
E-mail: irena-leontio@mail.ru*

Abstract

The article examines the features and ways of developing logical thinking in younger schoolchildren in the lessons of mathematics. Components of logical thinking are singled out. Logical thinking is considered as a set of mental operations, which can create different ways of organizing activities.

Keywords: logical thinking; FSES; junior schoolchildren; logical operations; ways of developing logical thinking; lessons in mathematics.

За последнее десятилетие система образования претерпевала серьезные изменения. Это связано с переходом российских школ к Федеральным государственным образовательным стандартам, направленным на формирование знаний, умений и навыков. Особое внимание в ФГОС выделяется развивающему обучению, в том числе и разви-

тию логического мышления у младших школьников. Актуальность исследования заключается в том, что в настоящее время дети учатся по развивающим технологиям, где логическое мышление является основой. С начала обучения мышление выдвигается в центр психического развития (Л.С. Выготский) и становится определяющим в системе других психических функций, которые под его влиянием интеллектуализируются и приобретают произвольный характер.

Рассматривая в своих работах закономерности преподавания математики, многие ученые XIX – XX веков, двадцатого века как важнейшую из них определили зависимость овладения математическими компетенциями от степени развития логического мышления. Различные аспекты проблем логического мышления изучали многие отечественные исследователи в области психологии и педагогики: А. А. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, О. К. Тихомиров, П. Я. Гальперин. В результате анализа работ было выявлено, что эффективность процесса развития логического мышления младших школьников в большей степени зависит от умения обучающихся выполнять логические операции.

Логическое мышление – один из видов мышления, дающий ученику возможность анализировать, сравнивать, оценивать предмет и ситуацию, целью которого является получение обоснованного вывода из имеющихся предпосылок. Логические приемы и операции являются основными компонентами логического мышления, которое интенсивно развивается именно в младшем школьном возрасте. К логическим операциям относятся: анализ и синтез, сравнение, классификация, обобщение.

Анализ и синтез относятся к одним из важнейших мыслительных операций. Анализ – процесс разделения некоторого объекта на составляющие элементы. Примером анализа является ситуация, когда обучающийся решает задачу, сравнивая между собой понятия «треугольник» и «прямоугольник». Для выполнения этого сравнения ему необходимо проанализировать обе геометрические фигуры, чтобы выявить общие и различные свойства.

Синтез – обратный анализу процесс, то есть объединение нескольких элементов объекта в целое [1, с. 176]. Примером синтеза может быть задание, когда обучающемуся необходимо составить из нескольких простых геометрических фигур более сложную фигуру.

Сравнение – процесс сопоставления объектов или явлений с целью нахождения сходства и различия между ними. Например, задание «Что изменилось в ряду».

К. Д. Ушинский считал операцию сравнения основой понимания. Он писал: «<...> сравнение есть основа всякого понимания и всякого мышления. Все в мире мы познаем не иначе, как через сравнение <...>» [1, с. 177].

Классификация – процесс распределения объектов на классы в соответствии с наиболее существенными признаками. Пример задания на классификацию – «Разбей на группы по цвету, по форме, по размеру». Для овладения этой операцией необходимо уметь анализировать объект, соотносить друг с другом его элементы, находить их общие признаки, на основе этого выполнять обобщение.

Обобщение – мысленный процесс объединения объектов или явлений по их общим существенным признакам. Пример задания на обобщение – «Назови числа одним словом». Для овладения приёмом обобщения необходимы умения относить конкретный объект к заданной группе и, наоборот, группировать объекты на основе самостоятельно найденных общих признаков.

Развитие мышления возможно с помощью следующих способов: логических игр и тестов, решения задач на логическое мышление, нестандартных задач. Они способствуют:

- увеличению скорости мышления;
- осмысленности мышления;
- повышению гибкости мышления;
- увеличению глубины мышления;
- развитию свободы и эффективности мышления [4].

Эффективность обуславливается наличием множества видов логических заданий. Различают несколько классификаций логических задач. Первая классификация – по способу действия, осуществляемого в процессе их решения (комбинаторные задачи, задачи на упорядочивание элементов множества, на установление соответствий между его элементами). Вторая – по содержанию мыслительной операции, задействованной в процессе решения (на аналогию, сравнение, классификацию, анализ и синтез, обобщение). Третья – по характеру требований (нахождение искомого, построение или преобразование, отыскание процесса). Четвертая – по приемам, задействованным в процессе решения (с помощью рассуждений, таблиц, графов, блок-схем и др.).

Решая задачу, ученик выполняет анализ: отделяет вопрос от условия, намечает план решения; он выполняет и синтез, пользуясь конкретизацией: мысленно рисует решение задачи, затем выбирает арифметическое действие, отвлекаясь от конкретной ситуации, а в результате решения он обобщает знание связей между данными в условии задачи [2, с. 20].

В результате целенаправленного обучения, продуманной системы работы можно добиться в начальных классах такого умственного развития детей, которое делает их способными к овладению приемами логического мышления, общими для разных видов работ, и усвоению разных учебных предметов для использования изученных приемов при решении новых задач.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что основная работа по развитию логического мышления у младших школьников должна вестись с задачами. Различные виды логических задач развивают логическое мышление младших школьников, благодаря чему реализуется цель математического образования, включающая в себя формирование способности обучающихся логически и осознанно исследовать явления реального мира. Поэтому использование учителем начальной школы различных логических задач на уроках математики как способ развития логического мышления является не только желательным, но и необходимым элементом обучения математике.

Список литературы

1. Дубровина И. В. Данилова Е. Е. и др. Психология: учебник для студ. сред. пед. учеб. заведений. – М.: Академия, 2009. – 464 с.
2. Мельникова Т. А. и др. Математика. Развитие логического мышления. 1 – 4 классы: Комплекс упражнений и задач. – Волгоград: Учитель, 2011. – 131 с.
3. Программа к курсу «Математика» для 1 – 4 классов общеобразовательных учреждений [Электронный ресурс] / С. А. Козлова, А. Г. Рубина, Т. Е. Демидова, А. П. Тонких. – URL <http://school2100.com/uroki/elementary/mat.php> (дата обращения: 10.03.17).
4. Черкашина Е. А. Развитие логического мышления на уроках математики в рамках реализации ФГОС НОО // Современное образование в России и за рубежом: теория, методика и практика : материалы III междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 24 сент. 2014 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. — С. 72–73.

**ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПРИЯТИЕ В ПРОЦЕССЕ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.
ВОЗВЫШЕННОЕ, МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

***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*

Аннотация

В связи с возрастанием внимания к гуманистическому компоненту образования становится актуальной проблема эстетического воспитания учащихся посредством математического образования. Оказывается, что математика, традиционно тесно связанная с красотой, обладает и огромным образовательным потенциалом формирования эстетических ценностей. В статье рассматриваются возможности формирования навыков эстетического восприятия в процессе преподавания математики.

Ключевые слова: обучение математике; математическое прекрасное; признаки прекрасного; эстетическое восприятие; эстетический потенциал.

**AESTHETIC PERCEPTION AND DEVELOPMENT
IN TEACHING MATHEMATICS**

***Mikaelian Hamlet,**
professor,
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*

Abstract

Due to the increasing emphasis on humanistic education component, has become an urgent problem of aesthetic education of students through mathematical education. It turned out that mathematics is traditionally closely associated with beauty, and has great educational potential formation of aesthetic values. This article discusses some of the features of formation of skills of aesthetic perception and aesthetic development in the teaching of mathematics.

Keywords: teaching mathematics; mathematical beautiful; sings of beauty; aesthetic perception; aesthetic potencial.

Эстетическое восприятие

Восприятие – это процесс познания реальности, ее объектов, в основе которого лежит представление об объекте. Более точно, восприятие человеком объекта – это построение в сознании представления об этом объекте, то есть отражения в сознании человека взаимосвязанной совокупности элементов, частей и свойств объекта, что необходимо для его познания. Из сказанного следует субъективный характер представления: представление одного и того же объекта у различных людей может быть разным.

В процессе восприятия объекта, то есть построения представления о нем, участвуют самые различные психические явления: органы чувств человека, память, внимание, воля, мышление, речь, интересы, а также его знания, навыки, умения, система ценностей, нормы, отношения, цели, жизненный опыт. Так, например, для восприятия стула как такового недостаточно его лишь увидеть, необходимо осознать стул, проверить связь между его частями: создают ли они необходимую прочность, удобство для сидения и т. д. Для восприятия света от электрической лампы недостаточно лишь увидеть его, он представляет собой сложное явление и наряду с обширными знаниями в области электричества требует также проявления памяти, мышления, интересов и других свойств человеческой психики. Знакомства с человеком недостаточно, чтобы воспринимать его как друга, последнее предполагает жизненный опыт, ценностные ориентации, нормы, общность в подходах и т. д.

Понятно, что восприятие предметов и явлений зависит не только от субъекта, но и от воспринимаемого объекта, от сложности его структуры: футбольный мяч или стул воспринимаются человеком намного легче, чем явления молнии или же светящейся электрической лампы. В теории познания существует принцип «познание от простого к сложному», который подразумевает, что восприятие любого, даже самого сложного, объекта нужно подвести к последовательному восприятию относительно более простых объектов. Таким образом создаются и воспринимаются научные теории и науки, технические открытия и техника.

Из сказанного следует, что как профессиональная, так и повседневная деятельность любого человека основывается на восприятии объектов, связанных с данной деятельностью. А одним из важнейших явлений, сопровождающих человеческую деятельность, является чувство красоты: видеть в объекте прекрасное, чувствовать его, жить им. И на этом пути мы и приходим к идее эстетического восприятия. В [2] эстетическое восприятие определяется как «вид эстетической деятельности, которая выражается в восприятии произведения искусства как эстетического переживания, как целенаправленной и полноценной эстетической ценности». Для нас будет более целесообразным рассматривать эстетическое восприятие как способ восприятия, восприятие, где со стороны субъекта учитываются наличие в данном объекте эстетики, ее знание, чувствование, переживание.

Из сказанного следует, что лицезрение Джоконды в галерее Лувра или картин импрессионистов еще не есть эстетическое восприятие. Последнее требует определенных эстетических способностей. Такими способностями являются эстетическая осознанность, эстетический вкус и т. д. Однако наличия эстетических способностей также недостаточно для эстетического восприятия. Последнее предполагает выявление эстетической ценности объекта и его основной идеи в том случае, если он представляет собой произведение искусства.

Эстетическое восприятие в процессе обучения математике

В процессе обучения математике при рассматривании вопроса об эстетическом восприятии в первую очередь необходимо выяснить эстетическую сущность представления / образа математического объекта. Обычно, в зависимости от участия в процессе восприятия органов чувств, различают два способа построения представления / образа объекта. В одном случае, когда объект напрямую влияет на органы чувств человека и построение представления базируется на поступающих от органов чувств откликах, мы имеем дело со стимулирующим / побуждающим видом восприятия. В другом, имеющем для нас более важное значение, (непобуждающем) случае объект, к примеру математическая теорема, воспринимается без участия органов чувств, процесс построения представления о нем осуществляется с привлечением других психических явлений. Понятно, что в процессе обучения математике в основном проявляется второй метод построения образа объекта. Более того, обучение математике в основном является про-

цессом построения нестимулирующих представлений / образов или последовательных восприятий подобных представлений / образов. Здесь следует отметить, что в математике для уже воспринятого материала принято использовать фразу “как мы увидели”, то есть восприятие математического объекта представлять увиденным, что по понятным причинам может не совпадать с реальностью. Например, в истории математики были известны ученые (Эйлер, Понтрягин и т. д.), которые превосходно воспринимали математику, но не могли видеть ее объекты.

Следует отметить, что математический объект (и представление о нем) не сочетается с красотой и не воспринимается с точки зрения эстетики ни со стороны непосредственных участников образовательного процесса – учителя и ученика, так и ни со стороны тех, кто соприкасается с математической деятельностью, в то время как для подобного восприятия существуют различные предпосылки.

Первые предпосылки для эстетического восприятия находятся в самом математическом объекте, выражаются в качестве объективных признаков математического прекрасного. Понятно, что в зависимости от содержания объекта в нем может быть проявлен тот или иной объективный признак математического прекрасного, что выражает связь, взаимоотношения объекта с другими объектами математики или же реальности. И при построении эстетического представления / образа объекта необходимо сочетать образ данного объекта в сознании ученика с соответствующим эстетическим признаком. Например, наряду с представлением о теореме Пифагора нужно помнить о ее красоте, которая выражается в ряде признаков научной эстетики, например в практичности.

Однако здесь следует также принять во внимание тот факт, что математическая эстетика проявляется главным образом в раскрытии явлений, и после раскрытия она не сохраняется [2]. Но здесь мы можем сделать некоторые оговорки. Во-первых, такой объективный признак математической эстетики, как практичность, сохраняется почти во всех математических объектах, потому что в конце концов они находят свое применение хотя бы и в последующих математических материалах. Среди этих материалов есть также такие, которые имеют применение в других областях науки и таким образом увеличивают свой эстетический потенциал. (Следует отметить, что любая попытка использовать знание представляет собой также какую-то часть процесса интеллектуального поиска, нахождения и обнаружения и, таким образом получая эстетический оттенок, создает соответствующие эмоциональные переживания). С другой стороны, математические материалы, приправленные гармоничностью, красивыми сравнениями, сохраняют свою эстетическую природу и представление о них имеет возможность выразиться посредством эстетического восприятия. Существует еще одно обстоятельство. Человек предрасположен демонстрировать свои знания, способности, интеллект, сравниваться с другими. С этой точки зрения занимательные математические задачи и материалы имеют хорошую возможность для предоставления и сохранения своего эстетического потенциала.

Что касается субъективных признаков эстетики математики, то они выражаются в процессе построения эстетического представления, то есть эстетического восприятия, и впоследствии в основном теряют свою эстетическую сущность, сохраняя лишь то, о чем было сказано в конце предыдущего абзаца. Очевидно, что математический объект проявляется в двустороннем отношении «субъект – объект» (ученик – математический материал), однако здесь без вмешательства учителя (или учебника) сложно ожидать проявления математической эстетики в рамках двусторонних отношений. На практике ситуация не улучшается и в случае рассмотрения субъективного трехстороннего отношения в формате «субъект – объект – субъект» (учитель – математический материал – ученик), так как редки те учителя, которые чувствуют или же знают роль эстетического элемента в процессе обучения математике.

Двустороннее отношение «учитель – ученик», являющееся производным от отмеченного выше трехстороннего отношения, также содержит эстетический элемент и возможности эстетического восприятия. Здесь, как мы уже отметили, в случае, если в основу отношения положить математический материал и его эстетику, само отношение получает эстетический оттенок и сопровождается эстетическими переживаниями, а соответствующие восприятия также получают эмоциональные проявления, и схожие представления у субъектов могут привести к устойчивому проявлению чувства любви и уважения друг к другу.

Список литературы

1. Микаелян Г. С. Прекрасное, математика и математическое образование. Часть 1: Прекрасное и математика на армянском языке. – Ереван: Эдит Принт, 2014.
2. Эстетика: словарь / под общ. ред. А. А. Беляева. – М.: Политиздат, 1989.

УДК 372.851

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОГИКИ В СИСТЕМЕ УПРАЖНЕНИЙ КУРСА АЛГЕБРЫ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Мкртчян Аракся Тиграновна,
кандидат педагогических наук,
преподаватель кафедры методики преподавания математики
Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна,
г. Ереван, Армения.
E-mail: araqsyas8582@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматривается роль применения элементов логики в создании системы задач курса алгебры в средней школе. На примере курса алгебры, разработанного в РА, показывается возможность создания новых типов задач, отличающихся от традиционных, которые помогают расширять математическое мышление учащихся, развивать логическое мышление и способствуют повышению интереса к учебному материалу.

Ключевые слова: элементы логики; эквивалентность; мышление; обучение; система; совокупность.

ABOUT USAGE OF LOGIC ELEMENTS IN THE SYSTEM OF EXERCISES OF THE COURSE OF HIGH SCHOOL ALGEBRA

Mkrtchyan Araksia,
chair "Technique of teaching mathematics", teacher
Armenian state pedagogical university after Kh. Abovyan,
Yerevan, Armenia.
E-mail: araqsyas8582@yandex.ru

Abstract

In this paper the role of application of logic elements in the system of problems of the course of educational discipline of high school algebra is considered. In order to help to expand mathematical thinking of pupils, to develop logical thinking and promote increase interest to educational material on the example of the course of algebra developed in RA the possibility of creation new type of problems, different from traditional ones is shown

Keywords: elements of Logic; equivalence; thinking; training; system; set.

Роль логических элементов в теоретическом и практическом преподавании математики заключается прежде всего в том, что знание освоенных логических операций является необходимым условием для формирования и развития познавательной деятельности учащихся. Кроме того, некоторые общие понятия, обрабатываемые в рамках математической логики (высказывание, предикат, логические операции, заключение, отношение эквивалентности и т. д.), способствуют раскрытию рассматриваемой математической структуры и более глубокому пониманию ее математического содержания.

Все это предусматривается в учебниках общеобразовательной школы “Алгебра” для 7 – 9 классов Г. С. Микаеляна [2, 3]. Систематическое обращение к элементам логики начинается в книге “Алгебра” для 8 класса, где в главе “Алгебра логики” излагаются следующие темы: *формулы, совокупность, система, эквивалентность, отрицание, импликация, суждения, содержащие выражения “существует” и “для всякого”*.

В качестве элементарных формул рассматриваются как традиционные формулы школьной алгебры – равенства, уравнения, неравенства, так и другие виды формул, в частности формулы вида $x \in A$, где A – заданное множество. Введение логических связей позволяет из заданных формул получать новые. В этом смысле логическая операция является одним из образующих мотивов построения как теоретического материала, так и системы упражнений всего курса.

Отметим, что в курсе совокупностью формул называют логическую сумму этих формул, которая выражается союзом “или” (дизъюнкция), а системой – произведение этих формул, которое выражается союзом “и” (конъюнкция). Связь логических союзов с операциями множеств рассматривается не только в формулировках теоретического уровня, но и в последовательно разработанной системе задач и упражнений. Это новые типы задач, отличающиеся от традиционных, которые помогают расширять математический кругозор учащихся, развивать логическое мышление, делать более интересным учебный материал.

Вот некоторые типичные упражнения из учебника “Алгебра” для 8 класса.

Упражнение 597. Решите совокупность [2, с. 132]:

$$\text{а. } \begin{cases} x \in (-1;1) \cup (1;2) \\ x \in \{-1;2\} \\ x = 1 \end{cases}, \quad \text{г. } \begin{cases} x \in [2;3) \\ x \in (3;4] \\ x = 3 \end{cases}:$$

Упражнение 598. Решите систему [2, с. 132]:

$$\text{в. } \begin{cases} x > 1 \\ x \in \{-2\} \\ x \in \{-2;1;2\} \end{cases}, \quad \text{г. } \begin{cases} x \neq 1 \\ x \in \{3\} \\ x \in \{0;1;3\} \end{cases}:$$

Включение подобных тем в курс также ценно тем, что очевидным путем устанавливается связь между совокупностями и системами формул логики и действиями объединения и пересечения множеств. И это говорит о том, что в курсе алгебры совместно выступают основные математические понятия и действия элементов логики и теории множеств – двух сфер математики. Таким образом, в курсе алгебры интегрируются

две основные теории математики – знания, относящиеся к элементам математической логики и теории множеств. А это больше, чем обеспечение междисциплинарных связей, особенно если учесть, что многопредметная интеграция с точки зрения современных педагогических аспектов рассматривается как наиболее перспективный подход к реализации обучения.

Особенно полезным оказалось понятие эквивалентности, которое введено в учебник "Алгебра" для 8 класса. Как отмечает Г. С. Микаелян, "большое значение имеет материал, посвященный эквивалентности. Он должен способствовать развитию познавательных функций обучающихся. Следует помнить, что обычно ученики способны решать довольно сложные системы и совокупности, но они не могут выполнять даже элементарных суждений об эквивалентности простейших систем" [4, с. 123]. Соответствующий параграф "Эквивалентность формул", входящий в главу, посвященную алгебре логики, включает в себя следующие темы: *эквивалентность формул, основные законы эквивалентности, законы транзитивности и ассоциативности систем и совокупностей, системы и совокупности с истинными и ложными компонентами, эквивалентность систем и совокупностей.*

Эквивалентность формул алгебры определяется с помощью равенства множеств их решений: две формулы, содержащие одну и ту же переменную, называются эквивалентными, если они имеют одинаковые решения, т. е. множества их решений совпадают [2, с. 94 – 95].

Для исследования совокупности и систем формул и расширения отмеченных выше связей между логикой и теорией множеств оказываются полезными следующие эквивалентности:

$$\left[\begin{matrix} M \\ N \end{matrix} \right] \Leftrightarrow x \in A \cup B, \quad \left\{ \begin{matrix} M \\ N \end{matrix} \right\} \Leftrightarrow x \in A \cap B,$$

где A – множество решений формулы M с переменной x , а B – множество решений формулы N с той же переменной.

В следующих разделах учебника 8 класса [2] и в учебнике 9 класса [3] идея эквивалентности распространяется на более сложные формулы. Рассмотрим примеры:

Упражнение 190. Эквивалентны ли формулы?

$$\text{а. } \left\{ \begin{matrix} x \in Z \\ x^2 < 1 \end{matrix} \right. \text{ и } x^2 \leq 0 \quad \text{б. } \left\{ \begin{matrix} x \in Z \\ x^2 \leq 4 \end{matrix} \right. \text{ и } \left[\begin{matrix} x \in \{-3, -2, -1\} \\ x \in \{0, 1, 2, 3\} \end{matrix} \right]$$

А в рамках темы "Системы и совокупности квадратных уравнений, неравенств" приводятся задания следующего типа:

Эквивалентны ли формулы?

Упражнение 198

$$\begin{array}{ll} \text{а. } \left[\begin{matrix} x < 0 \\ x^2 > 0 \end{matrix} \right] \text{ и } \left[\begin{matrix} x > 0 \\ x^2 < 0 \end{matrix} \right] & \text{б. } \left[\begin{matrix} x^2 = 1 \\ x > 0 \end{matrix} \right] \text{ и } \left[\begin{matrix} x = -1 \\ x > 0 \end{matrix} \right] \\ \text{в. } \left[\begin{matrix} x^2 = 1 \\ x^2 = 1 \end{matrix} \right] \text{ и } \left[\begin{matrix} x^2 - 3x + 2 = 0 \\ x^2 + 3x + 2 = 0 \end{matrix} \right] & \text{г. } \left[\begin{matrix} x^2 - x = 0 \\ x^2 = 9 \end{matrix} \right] \text{ и } \left[\begin{matrix} x^2 - 3x = 0 \\ x^2 + 2x - 3 = 0 \end{matrix} \right] \end{array}$$

Упражнение 207

$$\text{а. } \left\{ \begin{matrix} x \in (1, 4) \\ x^2 < 9 \end{matrix} \right. \text{ и } \left\{ \begin{matrix} x \in (0, 3) \\ x^2 > 1 \end{matrix} \right. \quad \text{г. } \left\{ \begin{matrix} 1 \leq x < 6 \\ x^2 > 4 \end{matrix} \right. \text{ и } \left\{ \begin{matrix} x \in (2, 8) \\ x^2 < 36 \end{matrix} \right.$$

Упражнение 208

$$\text{б. } \left\{ \begin{matrix} x^2 - 6,6x + 6,05 > 0 \\ x \in Z \end{matrix} \right. \text{ и } \left\{ \begin{matrix} x^2 - 5x + 4 < 0 \\ x^2 - 5x + 6 < 0 \end{matrix} \right.$$

Упражнение 214

а. $\begin{cases} |x| - 1 < 0 \\ x \geq 0 \end{cases}$ и $\sqrt{x} - 1 < 0$ б. $x^2 - 6|x| + 5 = 0$ и $\begin{cases} x^2 = 25 \\ |x| = 1 \end{cases}$

в. $\begin{cases} x^2 \leq 16 \\ x \in N \end{cases}$ и $\begin{cases} x^2 \leq 17 \\ x \in N \end{cases}$ г. $\begin{cases} x^2 + x - 2 = 0 \\ x^2 - x - 2 = 0 \end{cases}$ и $\begin{cases} x^2 \leq 4 \\ x \in Z \end{cases}$

Упражнение 53

д. $ab \neq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a \neq 0 \\ b \neq 0 \end{cases}$

Упражнение 54

г. $ab < 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \end{cases}$ или $\begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases}$

Следует отметить, что в действующие учебники алгебры общеобразовательной школы РА [5] не включаются темы, посвященные элементам логики, в том числе и эквивалентности. Такой подход не соответствует требованиям государственного стандарта образования по отношению к обучению элементам логики в средней школе. В этом нормативном документе в качестве цели образования отмечается развитие у школьников у школьников мышления высшего уровня, критического мышления, лингвистического мышления и укрепление основ математической логики [1]. Эффективный способ удовлетворения представленных требований – восстановление логического компонента в курсе алгебры средней школы, с учетом накопленного в этой сфере достаточно богатого отечественного опыта.

Список литературы

1. Государственный стандарт образования [Электронный ресурс] / на арм. яз. – URL: www.aniedu.am.
2. Микаелян Г. С. Алгебра: учебник 8 класса общеобразовательной школы / на арм. яз. – Ереван: Эдит Принт, 2007.
3. Микаелян Г. С. Алгебра: учебник 9 класса общеобразовательной школы / на арм. яз. – Ереван: Эдит Принт, 2008.
4. Микаелян Г. С. Обучение алгебре в 6 – 8 классах: пособие для учителей общеобразовательной школы. – Ереван: Ай Эдит, 2000.
5. Никольский С. М. и др. Алгебра: учебник 8 класса. – Ереван: Антарес, 2012.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧЕЙ

*Петрова Евгения Дмитриевна,
учитель математики МАОУ «СОШ №1»,
магистр,
Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: petrova_ed@solschool1.com*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности формирования регулятивных универсальных учебных действий (УУД) на уроках математики. Описаны этапы работы над математической задачей и возможные виды работы, направленной на формирование регулятивных УУД.

Ключевые слова: регулятивные УУД; математическая задача; этапы работы с математической задачей.

FORMATION OF REGULATORY COURTS IN THE PROCESS OF WORK WITH THE MATHEMATICAL TASK

*Petrova Evgenia,
the teacher of mathematics of the School No. 1,
master of education
Solikamsk state pedagogical institute (branch) Federal state budget educational institution
higher education "Perm state national research University",
Solikamsk, Russia.
E-mail: petrova_ed@solschool1.com*

Abstract

The article deals with the features of the formation of regulatory universal learning activities in the lessons of mathematics. The stages of work on the mathematical problem and possible types of work aimed at the formation of regulatory UUD.

Keywords: Regulatory UUD; mathematical task; stages of work with a mathematical task

Произошедшие в последние годы кардинальные изменения поменяли и представления о целях образования и путях их реализации. ФГОС ООО выдвигает ряд требований к освоению обучающимися метапредметных результатов через формирование у них универсальных учебных действий (УУД).

Приоритетным направлением становится реализация развивающего потенциала образования, обеспечение развития УУД. Концепция ФГОС включает в себя такие действия учащихся, как личностные, коммуникативные, познавательные и регулятивные. Благодаря своей универсальности, они, по мнению В. Н. Поповой, обеспечивают целостность развития ученика (общекультурного, личностного и познавательного), а также его саморазвития; реализуют на всех ступенях образовательного процесса принцип преемственности; лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от предметного направления и учебного содержания [2].

УУД активно рассматриваются в работах А. Г. Асмолова, Г. В. Бурменской,

И. А. Володарской, О. А. Карабановой, Л. Г. Петерсон. Однако устоявшегося определения в публикациях нет. В статье будем придерживаться определения А. Г. Асмолова, который описывает УУД как способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [1, с. 27].

Среди видов УУД в данной публикации рассмотрим некоторые виды регулятивных действий и дадим им краткую характеристику. Целеполагание рассматривается как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно. Планирование – это определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий. Оценка способствует выделению и осознанию учащимися того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознанию качества и уровня усвоения [3, с. 81]. Возможности формирования выбранных видов регулятивных УУД рассмотрим через работу с математической задачей.

Выпускник средней школы должен не только овладеть школьной программой, но и в современных условиях научиться применять полученные знания творчески, находя решения для любой проблемы. В процессе обучения математике важную роль играют задачи и упражнения. Посредством их решения учащиеся не только активно приобретают математические знания, но и приобщаются к творческой работе. Решение любого типа задачи также подразумевает самоорганизацию обучающегося: составление плана действий согласно цели работы, проверка полученного результата, возможная коррекция или применение в других условиях [4, с. 4].

Решая задачу, ученик овладевает приемами синтеза, правилами рассуждений, приучается к самоконтролю. Поэтому именно задача занимает важное место в процессе обучения математике.

А. А. Свечников в понятие «математическая задача» вкладывает следующий смысл: «это связный, лаконичный рассказ, в который введены значения некоторых величин, зависимые от данных и связанные с ними определенными соотношениями, указанными в условии».

Анализ литературы позволил сделать вывод об отсутствии единого взгляда на количество этапов работы с задачей. В данной работе мы придерживаемся мнения методистов, которые выделили четыре этапа работы с задачей: ознакомление с условием задачи, его изучение; поиск способа решения задачи; оформление решения; изучение полученного решения и работа с ним («взгляд назад») [5, с. 8]. Нужно упомянуть о том, что этапы решения задачи в реальном процессе обучения четко не разделяются, плавно переходя из одного в другой.

На первом этапе обучающиеся выясняют, что требуется найти в задаче, а что известно. Устанавливают соответствие между имеющейся краткой записью и условием задачи и наоборот. Можно предложить следующие виды работы.

1) Прочитай задачу и запиши решение, пользуясь краткой записью:

«В олимпиаде по математике приняли участие 15 учеников 6 Б класса, что составило 5 % всех участников.

5 % – 15 уч.

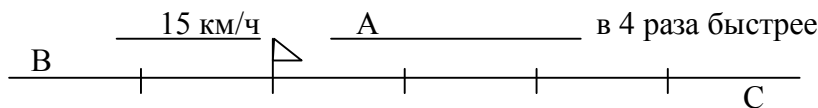
100 % – ? уч.

2) В среднем масса взрослого слона составляет около 5 тонн, при этом самки весят почти вдвое меньше, чем самцы. Новорожденный слоненок может весить от 80 до 140 кг.

Установи соответствие между данными диаграммы и сведениями текста.

Слон-самец		100 кг
Слоненок		27 ц
Самка слона		
		1 ц 40 кг

3) Рассмотрим чертеж, составь по нему условие задачи.



Укажи стрелками направление объектов.

4) Выбери соответствующее данному выражению утверждение.

В одном бидоне a литров, а в другом – b литров молока.

На сколько литров в первом бидоне больше молока, чем во втором?

$b-a$; $a+b$; $a+5$; $a-b$.

Второй этап работы с задачей (поиск способа решения) начинается с вопроса: «Как будем решать задачу?» Здесь можно включать соответствующие этапы виды работы: разделение сложной задачи на несколько простых, определение вида с целью выбора модели решения.

Мама испекла 27 пирожков и отправила Катю к бабушке в гости. Девочка вышла из дома в 10 часов. От дома до леса Катя прошла 250 метров, по лесу до полянки – еще 200 метров. Здесь она решила посидеть полчаса, чтобы отдохнуть. На полянке девочка встретила двух зайцев и лисенка и дала каждому из них по два пирожка. Сама Катя съела 3 пирожка и отправилась дальше. От полянки до бабушкиного дома она прошла на 100 метров больше, чем от дома до лесной полянки. В 11 часов 30 минут Катя пришла к бабушке.

Чтобы проще было отвечать на вопросы к условию задачи, подчеркни разные группы величин разным цветом. Ответь на вопросы к математической сказке. Сколько пирожков Катя не донесла до бабушки? Какое расстояние прошла девочка от дома до бабушки? Сколько всего времени Катя потратила на дорогу? Какую часть от общего времени девочка потратила на отдых? Сколько времени девочка шла от мамы к бабушке?

Третий этап включает в себе оформление решения задачи учащимися в тетради или на доске. На данном этапе можно использовать разные виды работы. Во-первых, замена неизвестного буквенным обозначением или знаком (при решении с помощью уравнения). Например: *В первый день путешественники проехали 240 км, во второй – 140 км, в третий день они проехали в 3 раза больше, чем во второй, а в четвертый день они отдыхали. Сколько километров они проехали в 5 день, если за 5 дней в среднем они проезжали 230 км в день? Реши задачу с помощью уравнения, обозначив 5 день за X .* Во-вторых, оценка своей деятельности. Можно использовать прием обоснования правильности решения (проверка решения задачи любым из известных приёмов).

Названные виды работы могут способствовать формированию регулятивных универсальных учебных действий: планирования, оценки, целеполагания.

Список литературы

1. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе : от действия к мысли: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.
2. Попова Е. В. Формирование универсальных учебных действий на уроке математики в начальной школе [Электронный ресурс]. URL: <http://festival.1september.ru/articles/628159> (дата обращения: 12.08.2016).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт: глоссарий [Электронный ресурс]. – URL: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=230> (дата обращения: 04.03.2013).
4. Шестакова, Л. Г. Математическая задача как средство формирования универсальных учебных действий // Сборники конференций НИЦ СОЦИОСФЕРА. – 2013. – № 2. – С. 78 – 82.
5. Шестакова Л. Г. Методика обучения школьников работать с математической задачей: учебное пособие для студентов. – Соликамск: СГПИ, 2013. – 106 с.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ
КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ**

Рихтер Татьяна Васильевна,

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

Катаева Яна Владимировна,

*студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности процесса формирования коммуникативных универсальных учебных действий (УУД) на уроках математики в начальной школе с использованием групповой работы. Выявлены психолого-педагогические условия, способствующие его эффективности.

Ключевые слова: коммуникативные УУД; математика; учащиеся; начальная школа; групповая работа.

**PECULIARITIES OF THE PROCESS OF FORMING COMMUNICATIVE
COURSES AT THE LESSONS OF MATHEMATICS IN THE ELEMENTARY
SCHOOL WITH THE USE OF GROUP WORK**

Richter Tatyana,

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor
of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

Kataeva Yana,

*student of Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.*

Abstract

In the article features of the process of formation of communicative DSM at math lessons in elementary school with the use of group work are considered. Psychological and pedagogical conditions that contribute to its effectiveness are revealed.

Keywords: communicative UUD; mathematics; students; elementary school; group work.

Современные изменения общественных и социокультурных условий требуют переориентации системы школьного образования на формирование у обучающихся жизненных компетенций, которые позволят им ориентироваться в современном обществе, информационном пространстве, на рынке труда, учиться, выполнять социально важные задачи, реагировать на потребности времени. Современный школьник должен стать активным участником духовного и социального развития страны. Именно от того, насколько сформированы навыки коммуникативной компетентности ребенка, зависит успешное обучение на протяжении жизни, освоение профессии в будущем, умение адаптироваться в современных условиях к взрослой жизни, поэтому упор на развитие коммуникативных УУД следует делать на всех уроках в начальной школе. Наиболее важными и широкими умениями, которыми должны овладеть обучающиеся, являются общение, взаимодействие (коммуникация) и работа в команде, т. е. умение устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации, поэтому необходимо создать условия для формирования универсальных учебных действий. Одним из эффективных средств развития коммуникативных универсальных учебных действий на уроках математики является групповая работа [1]. Групповые формы работы обладают большим ресурсом для формирования коммуникативных компетенций младших школьников.

Цель исследования – выявить психолого-педагогические условия формирования коммуникативных универсальных учебных действий у младших школьников в процессе групповой работы на уроках математики.

В процессе обучения математике с позиции коммуникативной компетенции необходимо формирование следующих умений обучающихся:

- владеет навыками устной и письменной речи;
- умеет работать в группе, вести конструктивный диалог, находить компромиссные решения, сотрудничать;
- умеет дискутировать, высказывать и отстаивать свою точку зрения, использовать достаточное количество аргументов, делать выводы, подводить итоги (на материале математики);
- умеет сотрудничать с одноклассниками в поиске и сборе информации (на материале математики);
- умеет планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками – определяет цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умеет проводить взаимный контроль по ходу выполнения деятельности.

Анализ литературы по теме исследования следующих авторов: Р. Т. Чарнецкой, Ю. В. Гороховой, Е. В. Головки, Д. Х. Рахматулиной, С. И. Поздеевой и др. – позволил нам выделить условия формирования коммуникативных УУД на уроках математики в начальной школе с использованием групповой работы:

- роли в группах распределяет учитель;
- содержание материала должно быть достаточно трудным, желательно проблемным, допускать различные точки зрения, несовпадение позиций;
- состав группы должен быть непостоянным, он подбирается таким образом, чтобы с максимальной эффективностью могли реализоваться учебные возможности каждого члена группы, в зависимости от содержания и характера предстоящей работы;
- необходимо учитывать возрастные и индивидуально-психологические особенности младших школьников;
- при выполнении конкретных заданий обучающиеся должны решать не только учебные, но и воспитательные задачи;
- должно происходить взаимообучение групп;
- по своей структуре задание для групп должно быть таким, чтобы его можно было расчленить на отдельные подзадачи и подпункты;

- характер взаимоотношений учителя и учеников должен носить субъект-субъектный характер;
- участники группы сами выбирают себе роли;
- каждый член группы, независимо от выполняемой им роли, должен участвовать в практической реализации замысла.

Далее представлены уроки, используемые в разработанном нами комплексе на основе учебника математики под редакцией М. И. Моро, С. И. Волковой, С. В. Степановой [2] с указанием тем и психолого-педагогических условий с использованием групповой работы, способствующих формированию умений, входящих в состав коммуникативных УУД (рис. 1).

Умения, входящие в состав коммуникативных УУД	Условия формирования коммуникативных УУД с использованием групповой работы	№, тема урока, формируемые умения
1. Владеет навыками устной и письменной речи	Роли в группах распределяет учитель	1. Чтение многозначных чисел (1,3,5)
2. Умеет работать в группе, вести конструктивный диалог, находить компромиссные решения, сотрудничать	Содержание материала для работы в группе должно быть проблемным	2. Запись многозначных чисел (1,3,4,6)
3. Умеет дискутировать, высказывать и отстаивать свою точку зрения, использовать достаточное количество аргументов, делать выводы, подводить итоги (на материале математики)	Состав группы должен быть непостоянным	3. Разрядные слагаемые. Представление числа в виде суммы разрядных слагаемых (1,4,5)
3. Умеет дискутировать, высказывать и отстаивать свою точку зрения, использовать достаточное количество аргументов, делать выводы, подводить итоги (на материале математики)	Учёт индивидуальных особенностей школьников (на всех уроках)	4. Сравнение многозначных чисел (2,3)
4. Умеет сотрудничать с одноклассниками в поиске и сборе информации	При выполнении конкретных заданий обучающиеся должны решать не только учебные, но и воспитательные задачи	5. Увеличение (уменьшение) числа в 10, 100 и 1000 раз (1,2,4,6)
5. Умеет планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками — определяет цели, функции участников, способы взаимодействия	Взаимообучение групп	6. Класс миллиардов (1,3,4)
6. Умеет проводить взаимный контроль по ходу выполнения деятельности	По своей структуре задание для групп должно быть таким, чтобы его можно было расчленить на отдельные подзадачи и подпункты	7. Класс миллионов. Класс миллиардов (2,3,4,5)
5. Умеет планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками — определяет цели, функции участников, способы взаимодействия	Субъект-субъектный характер взаимоотношений учителя и учеников	8. Закрепление по теме «Нумерация многозначных чисел (1,2,5)
6. Умеет проводить взаимный контроль по ходу выполнения деятельности	Участники группы сами выбирают себе роли	9. Единицы длины. Километр (1,2,3,5)
6. Умеет проводить взаимный контроль по ходу выполнения деятельности	Каждый член группы, независимо от выполняемой им роли, должен участвовать в практической реализации замысла	10. Единицы площади. Квадратный километр. Квадратный миллиметр (1,2,5,6)

Рис. 1. Комплекс уроков с использованием условий формирования коммуникативных УУД с применением групповой работы

При соблюдении вышеперечисленных условий процесс формирования коммуникативных универсальных учебных действий младших школьников на уроках математики посредством групповой работы будет эффективным.

Список литературы

1. Горохова Ю. В., Головки Е. В. Значение групповой работы в обучении младших школьников // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 4 – 3. – С. 137 – 139.
2. Моро М. И. Математика. 4 класс: в 2 ч. Ч. 1. Учебник: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 24 с.

УДК 373.24

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ЧЕРЕЗ ИГРОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Рихтер Татьяна Васильевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru

Цыпуштанова Евгения Алексеевна,
воспитатель МАДОУ «Детский сад № 48»,
г. Соликамск, Россия

Аннотация

В статье представлено описание разработанной образовательной программы «Математические лабиринты» для детей дошкольного возраста с целью развития их математических способностей (цель, содержание, средства и направления обучения).

Ключевые слова: математические способности; дети дошкольного возраста; игра; игровая деятельность; образовательная программа.

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL ABILITIES OF CHILDREN PRESCHOOL AGE THROUGH GAME ACTIVITY IN CONDITIONS OF REALIZATION OF GEF

Richter Tatyana,
candidate of pedagogical sciences, associate Professor
of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru

Tsypushtanova Evgenia,
eacher of MADOU "Kindergarten № 48",
Solikamsk, Russia

Abstract

The article describes the developed educational program "Mathematical labyrinths" for pre-school children with the purpose of developing their mathematical abilities (purpose, content, means and directions of training).

Keywords: mathematical abilities; children of preschool age; game; game activity; educational program.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного образования выдвигаются серьезные требования к познавательному развитию личности ребенка, частью которого является формирование элементарных математических представлений.

Роль математики в умственном воспитании и развитии интеллекта ребенка очень высока, поскольку результатом ее овладения являются не только математические знания, но и определенный уровень логического мышления, его гибкость и алгоритмичность, способности видеть, открывать в окружающем мире свойства, отношения, зависимости, умение конструировать их предметами, знаками и словами, что влияет на дальнейшее успешное усвоение школьного математического содержания.

Огромная возможность совершенствования качества развития элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста отводится игровым методам и приемам, носящим творческий характер и отражающим реальную действительность в воображаемых ситуациях.

Проблеме развития математических способностей детей дошкольного возраста посвящены работы А. В. Белошистой, Л. Н. Галкиной, П. Я. Гальперина, Л. С. Георгиева, А. Ф. Говорковой, В. В. Даниловой, Т. И. Ерофеевой, В. А. Крутецкого, Л. В. Куцаковой, В. П. Новиковой, Л. Н. Павловой, Н. Н. Поддьякова, А. А. Столяра, Е. В. Шаталовой, Е. И. Щербаковой и др. Различные аспекты влияния игровой деятельности на умственное развитие ребенка, его мышление рассмотрены в трудах Л. А. Венгера, В. Волиной, Т. К. Жикалкиной, Е. Ю. Ивановой, Б. П. Никитина, З. А. Михайловой и др.

Понятие «развитие математических способностей» в достаточной мере сложно, комплексно и многоаспектно. Оно включает взаимосвязанные и взаимообусловленные представления о пространстве, формах, величинах, времени, количестве, их свойствах и отношениях, необходимых для формирования у детей математических понятий.

А. В. Белошистая под математической способностью понимает комплекс специфических особенностей детей, таких как гибкость, целенаправленность, логическая строгость, алгоритмичность и глубина мышления, определяющих успешность и результативность деятельности в познании мира [1].

В. А. Крутецкий выделяет следующую структуру математических способностей, к которой относит способности формализации математического материала, его обобщения, оперирования числовой и знаковой символикой, «последовательного, правильно расчленённого логического рассуждения», его сокращения, мышления свернутыми структурами, обратимости мыслительного процесса, переключения от одной умственной операции к другой, математической памяти, пространственных представлений [3].

Выделенные компоненты тесно взаимосвязаны, они влияют друг на друга и образуют целостную структуру, выявляющую уровень математической одаренности ребенка.

Анализ имеющихся исследований по рассматриваемой проблеме позволяет констатировать тот факт, что игра является одним из эффективных средств развития математических способностей детей дошкольного возраста.

С этой целью З. А. Михайлова предлагает использовать игры, выявляющие свойства окружающего предмета: цвет, форму, размер, толщину, направленные на освоение ребенком сравнений – сопоставлений разных свойств, классификаций – разде-

лений множеств на группы по каким-либо признакам с учетом выделенных признаков, обобщений – оформлений в словесной форме результатов деятельности, сериаций – упорядочений возрастающего и убывающего ряда, анализов – выделений свойств объектов по определенным признакам, синтезов – соединений различных элементов в единое целое, сохранений – изменений одних свойств объектов, при которых другие их свойства остаются неизменными [4].

В процессе игры ребенок усваивает комплекс сложных математических понятий, учится считать, читать и писать, развивает память, мышление и творческие способности.

На наш взгляд, наиболее эффективной программой, направленной на развитие логико-математических представлений дошкольников в игровой деятельности, вариативного и образного мышления, творческих способностей детей, является программа Е. В. Колесниковой «Математические ступеньки» [2]. На ее основе нами разработана образовательная программа «Математические лабиринты», включающая учебный материал по следующим разделам: «Количество и счет», «Величины», «Сравнение множеств», «Геометрические фигуры», «Математические знаки», «Ориентация на плоскости и в пространстве», «Логические задачи».

Знакомство ребенка с новым материалом осуществляется на основе деятельного подхода через самостоятельный анализ, сравнение, выявление существенных признаков. Особая роль при этом отводится комплексу нестандартных дидактических средств. К основным критериям овладения программой относятся следующие показатели: уровень развития логического мышления, степень усвоения детьми математического материала, формирование личностных качеств, необходимых для дальнейшего обучения в школе.

С целью развития математических способностей дошкольников целесообразно применять на занятиях головоломки, ребусы, кроссворды, считалки, задачи в стихах, задачи-шутки, развивающие игры В. Воскобовича, лабиринты, сказки, загадки, поговорки о цифрах с использованием приемов кодирования, схематизации и моделирования простейших математических объектов и их свойств.

В качестве примера можно привести развивающую игру "Ежик" (рис. 1), которая заключается в создании аппликации по заданным условиям (2 листочка, 3 пчелки, 1 гусеница и т. д.). Данная игра способствует развитию внимания, фантазии, познавательной активности, мелкой моторики детей, навыков счета от 1 до 10, умений сосредотачиваться, мыслить самостоятельно. Такие игры, как «Логические таблицы», «Что лишнее», «Найти фигуру», «Символы», учат пользоваться таблицами, обозначать свойства предметов с помощью математических символов.



Рис. 1. Развивающая игра «Ежик»

При проведении занятий используются следующие средства: наглядные пособия, рабочие тетради с математическими заданиями, наборные полотна для раскладывания плоскостных изображений (фрукты, овощи, цветы, животные и т.д.), предметные картинки, раздаточные и счетные материалы, наборы цифр и математических знаков, геометрических плоскостных и объемных фигур, модели часов, счётные палочки, весы, арифметические домино, мозаики, пазлы, развивающие игры, строительные конструкторы, фланелеграфы, мольберты для рисования, магнитные доски, кубики с сюжетными картинками, коллажи с геометрическими фигурами.

Целесообразно при подготовке наглядных материалов использовать технику коллажа (рис. 2).



Рис. 2. Техника коллажа

Таким образом, целенаправленная и систематическая работа по формированию математических способностей и возможностей детей дошкольного возраста способствует расширению математического кругозора ребенка, повышению качественного уровня его математической подготовки, позволяет более уверенно ориентироваться в простейших закономерностях окружающей действительности и активнее использовать математические знания в повседневной жизни.

Список литературы

1. Белошистая А. В. Формирование и развитие математических способностей дошкольников. Вопросы теории и практики: курс лекций для студ. дошк. факультетов высш. учеб. заведений. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 400 с.
2. Колесникова Е. В. Математические ступеньки. Программа развития математических представлений у дошкольников. ФГОС. – М.: Сфера, 2016. – 112 с.
3. Крутецкий В. А. Психология математических способностей дошкольников. – М., 1968.
4. Михайлова З. А. Теории и технологии математического развития детей дошкольного возраста. – СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2008. – 384 с.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ – ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ УЧЕБЫ И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

*Смагулова Айжан Габитовна,
КГУ «Средняя школа № 10 им. Н. К. Крупской»,
г. Петропавловск, Республика Казахстан.
E-mail: luna-luna66@mail.ru*

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы организации самостоятельной работы учащихся, решаемые при этом задачи, а также предложены критерии качества ее организации.

Ключевые слова: самостоятельная работа учащихся; самообразование; критерии качества организации самостоятельной работы учащихся.

INDEPENDENT INFORMATIVE ACTIVITY OF STUDENTS – THE KEY TO SUCCESSFUL STUDY AND HIGH QUALITY TRAINING

*Smagulova Ayzhan,
KGU Srednyaya shkola № 10 named after N. K. Crupscaya,
Petropavlovsk, RK.
E-mail: luna-luna66@mail.ru*

Abstract

The article discusses organization of students' independent work, its tasks and objectives. The author considers criteria characterizing quality of its organization.

Keywords: independent work of students; self-education; criteria characterizing quality of students' independent activity organization.

Современное общество нуждается в образованных, творческих, деятельных молодых людях, поэтому стране нужны грамотные и социально мобильные личности. Школе приходится решать практическую задачу – воспитание человека-творца, создателя и новатора, способного решать возникающие социальные и профессиональные проблемы грамотно и нестандартно. А это возможно, если научить детей самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, планировать действия, принимать решения, эффективно сотрудничать, быть открытыми для новых контактов.

Еще Л. Н. Толстой писал: "Если ученик в школе не научится сам ничего творить, то в жизни он всегда будет только отражать и копировать".

Самостоятельная работа является таким способом учебной работы, при котором:

- работа проводится без непосредственного участия учителя, но под его умелым руководством;
- учащимся предлагаются учебные задания и руководства для их выполнения;
- выполнение работы требует от учащихся умственного напряжения;
- выполняются письменные работы, практические задания;
- изучается учебный материал по учебнику или дополнительной литературе и производится его конспектирование.

Самостоятельная работа учащихся выполняется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков;
- расширения и углубления теоретических знаний;
- развития познавательной, творческой инициативы, самостоятельности и самоорганизации;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к самосовершенствованию, саморазвитию;
- формирования умений использовать дополнительную и справочную литературу.

Итак, основная цель обучения – научить каждого ученика самостоятельно добывать знания и формировать учебные навыки.

Задача учителей – подготовить учащихся к испытаниям в мире, полном открытий научно-технического прогресса, таким образом, чтобы они не испытывали страха перед взрослой жизнью.

А для этого на уроках, а также на внеклассных мероприятиях необходимо предлагать ученикам различные виды самостоятельной деятельности, требующие мобилизации знаний, умений, воспитывающие волю к победе и преодолению трудностей.

Самостоятельные работы в разных источниках делятся по различным основаниям:

- по дидактическим целям на обучающую, развивающую, контролирующую;
- по степени индивидуализации на индивидуальную, общеклассную, групповую;
- по форме выполнения на устную и письменную;
- по уровню самостоятельности учащихся на работу по образцу, исследовательскую (творческую), частично-поисковую (эвристическую);
- по источнику и методу приобретения знаний на лабораторную и практическую, решение и составление задач, работу с книгой, подготовку докладов, сообщений, рефератов и т. д.;
- по месту выполнения на домашнюю и классную работы.

Обучающие работы направлены на усвоение знаний и выработку умений применять их. Такие работы носят в основном индивидуальный характер, они предназначены для ребят, по тем или иным причинам, не усвоивших материал во время урока. Обучающие самостоятельные работы подразделяются на работы по формированию знаний и работы по формированию умений. Можно использовать карточки-памятки, задания по образцу. Такого вида работы необходимо проводить в доверительной обстановке, чтобы ребята не боялись задавать вопросы, были уверены, что их не накажут за ошибку в ответе, а помогут, покажут, повторно разъяснят непонятое.

Развивающие самостоятельные работы учитель предлагает каждому ученику индивидуально или классу в целом. Они привлекают внимание к нестандартным заданиям, направленным на развитие логического мышления. Такие задания можно давать школьникам в качестве домашней работы.

Проверочные и домашние задания разного уровня сложности создают условия для развития индивидуальных способностей каждого ученика, помогают формировать адекватную самооценку.

Контролирующие самостоятельные работы применяются для проверки степени усвоения материала учениками, они необходимы для своевременной коррекции знаний, а также накопления оценок. Рекомендуется проводить самостоятельные работы в два и более варианта и использовать дифференцированные самостоятельные работы, соответствующие разному уровню подготовленности учащихся одного и того же класса.

Самостоятельная подготовка сообщений на различные темы очень полезна, она является дополнением к изучаемому на уроке. На начальных порах учитель должен сначала помочь учащимся, подсказав литературу, а затем дети должны самостоятельно подбирать необходимый материал. Сообщения из истории математики, заранее запланированные и проверенные учителем, очень оживляют урок. Самостоятельно подоб-

ранные задачи по теме урока заинтересуют остальных учащихся. Источниками знаний при организации самостоятельной работы учащихся являются учебники, исторические документы, карты, фотодокументы, статистические данные, справочная и научно-популярная литература, материалы периодической печати и ресурсы Интернета.

А ещё дети с удовольствием сочиняют стихи, сказки и рассказы, ребусы, чайнворды и кроссворды, викторины на математическую тему, направленные на развитие воображения, внимания, памяти, аналитических способностей.

Математические диктанты проводятся для того, чтобы ребята могли моментально увидеть свои ошибки. Необходимо сразу провести корректировку знаний и умений. При проведении диктантов вырабатываются умения слушать, слышать, быстро реагировать и бегло решать. Сначала диктанты проверяет учитель, со временем вводятся самопроверка и взаимопроверка; удобно использовать копирку – тогда один экземпляр останется в тетради, и учитель сможет более тщательно проверить работу ученика.

На уроке также можно использовать два вида самостоятельных работ. Одна проводится в начале урока (обучающая) на этапе проверки знаний: диктанты, тесты. Можно не оценивать данную работу, но коллективный анализ и корректировка знаний необходимы. В конце урока проводится вторая самостоятельная работа (закрепляющая), которая взаимосвязана с первой: проверяются те знания, которые получены и откорректированы в начале урока. Проводится учет ошибок, допущенных учащимися, что позволяет устранить пробелы в знаниях, способствует хорошему усвоению знаний и закреплению навыков, активизирует деятельность ученика на уроке.

Дополнительные задания можно предложить на контрольных работах, они бывают в основном повышенной трудности и оцениваются дополнительной хорошей оценкой.

Тематические контрольные работы в форме тестов используются при подготовке учащихся к итоговой аттестации (экзаменам). Тесты, разработанные с учетом последовательности изучения тем, помогают выявить пробелы в знаниях, определить, насколько успешно учащиеся владеют теоретическим материалом. Это позволяет внести необходимые коррективы в дальнейшую работу с тем или иным учеником или с классом.

Виды тестовых заданий:

- задания с выбором ответов (одного – нескольких верных или неверных);
- задания с открытым ответом;
- задания на установление соответствия.

Проверяя контрольные или тестовые работы, результаты можно фиксировать в таблице. Таблица даст наглядное представление о пробелах в знаниях по темам, и будет видно, какие задания нужно будет выполнить заново, а что только проанализировать или задать на дом.

Для того чтобы ускорить процесс проверки работ на уроке, нужно научить учащихся всем видам самоконтроля. Самоконтроль предполагает не только своевременное предотвращение или обнаружение ошибок, но и выбор более рационального решения задачи; учеником осознается правильность своих действий, он обнаруживает совершенные ошибки, анализируют их и предупреждают в дальнейшем.

Рекомендации по подготовке и проведению самостоятельных работ:

- напомнить о правилах и свойствах, необходимых при выполнении задания;
- разбить задания на части, этапы;
- напомнить о похожих заданиях, выполненных ранее;
- ссылаться на приемы и способы выполнения задач и примеров;
- помочь в нахождении рациональных путей выполнения заданий;
- подробно объяснить последовательность выполнения задач, упражнений, опытов;
- стимулировать самостоятельность в выполнении заданий слабоуспевающими учениками;

- учить работать с книгой: чтение текста вслух, чтение текста про себя, воспроизведение содержания, обсуждение прочитанного материала, разбиение прочитанного текста на смысловые части, самостоятельное составление плана прочитанного, создание схем, работа над понятиями и терминами, работа с рисунками и иллюстрациями;
- выбрать наиболее рациональную систему заданий и упражнений, не стремясь механически увеличить число учебного материала;
- использовать наглядные пособия в виде карточек с планом действий;
- предупредить о трудностях, которые, возможно, появятся при выполнении заданий;
- задавать вспомогательные вопросы при выполнении упражнений: проанализируйте, создайте схему, оцените, докажите (объясните), сравните, продолжите, сделайте вывод, выберите способ решения.

Регулярное использование разнообразных видов и форм самостоятельных работ, методов и приемов контроля и самоконтроля усиливает все познавательные процессы школьников – восприятие, мышление, внимание, память, воображение, речь, что позволяет добиться высокой успеваемости и роста качества знаний учащихся не только по математике, но и по любому другому предмету.

УДК 372.851

О СТРАТЕГИИ ПОЭТАПНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕРАВЕНСТВ

*Тестов Владимир Афанасьевич,
доктор педагогических наук,
профессор кафедры математики и методики преподавания математики,
Вологодский государственный университет,
г. Вологда, Россия.
E-mail: vladafan@inbox.ru*

Аннотация

Изучение неравенств в школе наталкивается на целый ряд трудностей. В статье предлагается для преодоления этих трудностей использовать стратегию поэтапного обучения и стратегию обучения на социокультурном опыте. Приводятся примеры задач на использование этих стратегий.

Ключевые слова: стратегия обучения; поэтапное обучение; изучение неравенств.

STRATEGY OF STAGE LEARNING IN THE STUDY OF INEQUALITIES

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

Abstract

The study of the inequalities in school encounters a number of difficulties. The article proposes to overcome these difficulties is to use the strategy of stage-by-stage training and the strategy of teaching on sociocultural experience to overcome these difficulties. Examples of tasks for using these strategies are given.

Keywords: learning strategy; step-by-step training; studying inequalities.

Как известно, неравенства относятся к тем порядковым структурам, которые изучаются в школьной математике. Исследования известного швейцарского психолога Ж. Пиаже показали, что порядковые структуры наряду с алгебраическими и топологическими являются фундаментальными не только для здания математики, но и для механизма мышления. Отсюда вытекает та роль, которую играют эти структуры в преподавании математики. Однако изучение в школе разных видов порядковых структур, в том числе неравенств, наталкивается на определенные трудности. Более того, как показывают результаты ЕГЭ и обследование знаний студентов, в последние годы положение с изучением неравенств в школьном курсе математики стало совершенно неблагоприятным.

У части школьников тема «Неравенства» является нелюбимым разделом курса математики в силу ее сложности и оторванности преподавания этой темы от практического опыта. Продолжающийся процесс сокращений и упрощений школьной программы по математике носит недостаточно продуманный и бессистемный характер. В результате в школьных учебниках и практике школьного преподавания основным свойствам неравенств не уделяется достаточного внимания. Хотя свойства числовых неравенств изучаются в 8 классе, почти сразу же при рассмотрении способов решений неравенств с переменной эти главные, фундаментальные свойства отходят на второй план [5].

Преодолеть эти трудности в значительной степени помогает правильно построенная стратегия обучения. При изучении неравенств необходимо опираться на стратегию длительного поэтапного обучения, использующую такой важнейший дидактический принцип, как принцип многоступенчатости. Согласно этому принципу необходимо, чтобы восприятие нового не сводилось к какому-то одному акту, а представляло собой процесс, в котором учащиеся рассматривали бы многообразие связей этого факта с другими, ранее изученными. Как показывает весь опыт преподавания математики, наиболее благополучно происходит формирование тех математических понятий, в изучении которых выделены все необходимые этапы. Наоборот, наибольшие трудности при изучении математических структур возникают тогда, когда такие промежуточные ступени отсутствуют (например, такое положение сложилось при изучении неравенств). Задача стратегии обучения математике состоит в том, чтобы соблюсти промежуточные уровни и этапы в изучении этих основных математических понятий и методов решения задач [6].

Другая стратегия – стратегия обучения на социокультурном опыте – предполагает, что обучающийся при изучении математики постоянно должен понимать, зачем ему этот предмет нужен, как связаны изучаемые им понятия с насущными задачами практики. Во-первых ему следует отчетливо показать, что вводимые в курс научные понятия естественным образом появляются из запросов практики, а затем получают свою их абстрактную форму, очищенную от непосредственной связи с определенным практическим источником. Во-вторых, ни в коем случае недопустимо, чтобы создавалось впечатление, что предмет живет своей собственной жизнью, отличной от жизни всей остальной науки, практической и духовной деятельности [3].

Обучение математике на социокультурном опыте создает огромные возможности в познании не только окружающей нас природы, но и самого человека, его мыслительной и познавательной деятельности. В обучении на социокультурном опыте одной

из главных составляющих является овладение универсальными учебными действиями, методами познания. Социокультурная роль изучения математики состоит также в том, что учащиеся получают представление о роли четких определений и формулировок, они знакомятся с методами решения возникающих перед ними проблем, имеющих метапредметное значение (аналогия, сравнение, обобщение, анализ и синтез и т.д.). Обучение математике, формирование у школьников когнитивных структур и особенно логических, алгоритмических и комбинаторных схем мышления несомненно способствует формированию навыков умственного труда (планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов и т. п.) [4].

С неравенствами как примерами применения отношения порядка дети начинают знакомиться еще в начальной школе. В работе с младшими школьниками могут быть использованы задачи на комбинацию неравенств, в которых требуется упорядочить некоторое конечное множество [2].

Следующей ступенью в изучении свойств числовых неравенств должны стать 6 – 7 классы. При изучении темы "Неравенства" необходимо уже на первоначальном этапе добиваться усвоения учащимися фундаментальных свойств отношения порядка в числовых системах. С этой целью тему "Неравенства" желательно разбить на две части. Первую часть этой темы – "Числовые неравенства и их свойства" – целесообразно перенести на более ранний период изучения (6 – 7 класс), оставив в 8 классе только изучение неравенств с переменной и их систем. На этой ступени в мышлении учащихся происходит синтез уже сформированных ранее алгебраических и порядковых структур посредством изучения свойств монотонности для сложения и умножения, на которых собственно и основано изучение теории неравенств. При рассмотрении данной темы необходимо на этом этапе научить учащихся правильно пользоваться основными свойствами неравенств.

Как известно, в основе теории неравенств лежит понятие упорядоченного кольца. В школьных учебниках наблюдается смешение двух способов определения упорядоченного кольца (поля). При первом способе отношение порядка на множестве элементов кольца считают уже заданным и связывают его с операциями в кольце при помощи законов монотонности. При втором способе в кольце K выделяется подмножество P , удовлетворяющее условиям:

$$\alpha) P+P \subseteq P; \quad \beta) P \cdot P \subseteq P; \quad \gamma) P \cap (-P) = 0; \quad \sigma) P \cup (-P) = K$$

(в качестве подмножества P следует взять множество всех чисел, лежащих на числовой оси правее 0), а затем определяется отношение порядка следующим образом: $a \geq b \Leftrightarrow a - b \in P$.

Нам представляется, что дидактически более целесообразен первый способ введения неравенств, поскольку он является естественным продолжением способа сравнения натуральных чисел. Именно этот способ предлагался в свое время в учебном пособии для 7 класса под редакцией А. И. Маркушевича. При этом в качестве исходных свойств берутся законы монотонности:

- i) для любых a, b и c $a \leq b \Rightarrow a+c \leq b+c$ (закон монотонности для сложения);
- ii) для любых a, b и любого положительного c $a < b \Rightarrow ac < bc$ (закон монотонности для умножения).

Из этих законов в качестве следствий нетрудно получить несколько простейших свойств неравенств, наиболее часто используемых.

$$1. a+c \leq b+c \Rightarrow a \leq b.$$

$$\text{В самом деле, } a+c \leq b+c \Rightarrow (a+c)+(-c) \leq b+c+(-c) \Rightarrow a \leq b.$$

$$2. a \leq b \Rightarrow -b \leq -a.$$

$$\text{В самом деле, } a \leq b \Rightarrow (-b)+a+(-a) \leq (-b)+b+(-a) \Rightarrow -b \leq -a.$$

Из доказанного, в частности, получаем

$$3. 0 \leq a \Rightarrow -a \leq 0.$$

$$4. a \leq b \text{ и } c \leq d \Rightarrow a+c \leq b+d.$$

В самом деле, $a \leq b \Rightarrow a+c \leq b+c$, $c \leq d \Rightarrow b+c \leq b+d$, поэтому, в силу транзитивности, $a+c \leq b+d$.

$$5. 0 < a \leq b \text{ и } 0 < c \leq d \Rightarrow 0 < ac \leq bd.$$

Доказывается аналогично свойству 4) с использованием закона монотонности для умножения.

$$6. 0 < a \leq b \Rightarrow 0 < a^2 \leq b^2.$$

Получается непосредственно из предыдущего свойства.

$$7. a \leq b \text{ и } c < 0 \Rightarrow bc \leq ac.$$

Действительно, т. к. $-c > 0$, то $-ac \leq -bc$ и в силу свойства 2) $bc \leq ac$.

В доказательстве всех вышеперечисленных свойств, как можно заметить, не используется линейность порядка в числовых кольцах. Линейность порядка используется в доказательстве следующих свойств.

Если $a \neq 0$, то $a^2 > 0$.

В самом деле, если $a > 0$, то $a^2 > 0$ (в силу свойства 5)). Если же $a < 0$, то $-a > 0$ и $(-a)^2 = a^2 > 0$.

Единица всегда больше нуля.

Действительно, в силу предыдущего свойства $1 = 1^2 > 0$.

Учащиеся должны научиться складывать неравенства, умножать их на положительные и отрицательные числа, перемножать неравенства (когда это возможно), возводить в квадрат. На этом же этапе необходимо включить достаточное количество упражнений с буквенными неравенствами, которые в действующих школьных учебниках почти отсутствуют. Некоторые такие задачи представлены в пособиях [1, 5].

Рассмотрим некоторые примеры таких упражнений.

Пример 1. Умножить неравенство $2a > b$ на b .

Решение. Если $b > 0$, то $2ab > b^2$. Если $b < 0$, то $2ab < b^2$. Если $b = 0$, то $2ab = 0$ и $b^2 = 0$, т. е. $2ab = b^2$.

Пример 2. Какой знак неравенства надо поставить между выражениями $2-3a$ и $2-3b$, чтобы получить верное неравенство, если известно, что $a > b$?

Решение. Так как $a > b$, то $-3a < -3b$. Прибавляя к обеим частям этого неравенства по 2, получим: $2-3a < 2-3b$.

Основные свойства неравенств хорошо могут быть закреплены при решении несложных задач на доказательство неравенств.

Пример 3. Докажите, что квадрат среднего из любых трех последовательных целых чисел больше произведения крайних.

Решение. Рассмотрим последовательные натуральные числа n , $n+1$, $n+2$. Так как $1 > 0$, то $(n+1)^2 = n^2 + 2n + 1 > n^2 + 2n = n(n+1)$.

При изучении на следующей ступени неравенств с переменными также необходимо большое внимание уделять фундаментальным свойствам отношения порядка и числовых неравенств [5].

В соответствии со стратегией обучения на социокультурном опыте надо использовать задачи с практическим содержанием, математической моделью которых является неравенство или система неравенств.

Пример 4. Лодочник проплыл n километров по течению реки со скоростью 7 км/ч и вернулся обратно, двигаясь против течения со скоростью 4 км/ч. На следующий день он проплыл по озеру расстояние, равное $2,4n$ (км), причем двигался со скоростью 6 км/ч. На какой из двух маршрутов потребовалось больше времени?

Решение. На первый маршрут лодочнику потребовалось $\frac{n}{7} + \frac{n}{4}$ ч, на второй маршрут ему потребовалось $\frac{2,4n}{6}$ ч. Первое число равно $\frac{33}{84}n$, а второе число равно $\frac{33,6}{84}n$. Поэтому времени потребовалось больше на второй маршрут.

Список литературы

1. Сивашинский И. Х. Неравенства в задачах. – М.: Наука, 1967. – 303 с.
2. Тестов В. А. Величины, числа, неравенства: стратегия обучения: учебно-методическое пособие. – Вологда: ВИРО, 2005. – 132 с.
3. Тестов В. А. Обучение на социокультурном опыте как средство повышения мотивации к изучению математики [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 1 (январь). – С. 6 – 10. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/16002.htm>.
4. Тестов В. А. О некоторых видах метапредметных результатов обучения математике // Образование и наука. – 2016. – (1). – С. 4 – 20.
5. Тестов В. А. О некоторых проблемах при изучении неравенств // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. Вып. 17. – Киров: Радуга- ПРЕСС, 2015. – С. 279 – 289.
6. Тестов В. А. Поэтапность формирования понятий об основных математических структурах // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз: материалы Межд. научно-практ. конф., Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «ПГНИУ». – Соликамск: СГПИ, 2015. – С. 31 – 35.

УДК 372.851

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Шестакова Лидия Геннадьевна,
кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математических
и естественнонаучных дисциплин, зам. директора по учебной работе
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: shestakowa@yandex.ru

Аннотация

Изучение вероятностно-статистического материала продиктовано самой жизнью. В статье рассматриваются вопросы изучения вероятностно-статистического материала в школе.

Ключевые слова: методика обучения математике; теория вероятностей; математическая статистика.

PROBABILITY-STATISTICAL LINE IN THE SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS

Shestakova Lidiya,

candidate of pedagogical sciences, associate Professor, head of chair of mathematical and natural sciences of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal government's budget educational institution of higher education «Perm State National Research University», Solikamsk, Russia.

E-mail: shestakowa@yandex.ru

Abstract

Studying of probabilistic and statistical material is dictated by the life. The article deals with the study of probability and statistical material in school.

Keywords: methodology of teaching mathematics; probability theory; mathematical statistics.

Сегодня теория вероятностей, комбинаторика и математическая статистика занимают важное место в различных областях науки и практики. Их методы активно используются в естествознании, технических науках, экономике, социологии, статистике, лингвистике и др. Сейчас без достаточно развитых представлений о случайных событиях и их вероятностях, о том, что явления и процессы, с которыми мы имеем дело, подчиняются более сложным закономерностям, чем закономерности полного детерминизма, невозможно полноценно работать в физике, химии, биологии, управлять производственными процессами.

Теория вероятностей и математическая статистика заняли важное место в образовании других стран. С вероятностно-статистическим материалом школьники Великобритании, Германии, Польши, США и многих других стран начинают знакомиться довольно рано. На протяжении всего обучения изучаются вероятностно-статистические подходы к анализу различных ситуаций, выпускники школ этих стран владеют значительным запасом знаний и умений, позволяющих анализировать статистическую информацию.

В нашей стране изучение старшеклассниками теории вероятностей и комбинаторики было предусмотрено программой в конце шестидесятых – начале семидесятых годов XX века. Появился соответствующий раздел в учебниках по математике (понятие вероятности, подсчет вероятностей с помощью формул комбинаторики). Именно к этому периоду относится значительное число публикаций в журнале «Математика в школе», раскрывающих методические вопросы преподавания этого раздела. Однако этот материал в общеобразовательной школе оказался инородным. Поэтому комбинаторное содержание сохранилось только в программе факультативов и школ (классов) с углубленным изучением математики: в 8 – 9-х классах – тема «Множества и элементы комбинаторики», а в 10 – 11-х классах – «Элементы комбинаторики». Вторая попытка ввести этот материал в школьное математическое содержание датируется началом XXI века. В соответствии с письмом Министерства образования России (5), в котором отмечается, что изучение элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в школьном курсе математики станет обязательным с момента утверждения Государственного стандарта общего образования. Поэтому для наработки опыта было предложено с 2003/2004 учебного года начать преподавание этого содержания в основной школе (дан примерный перечень учебного материала). В настоящее время материал по теории вероятностей и математической статистики включен в КИМы ОГЭ и ЕГЭ. Однако и в настоящее время однозначно не определено содержание этого блока содержания.

Для усвоения содержания вероятностно-статистической линии школьниками, как отмечают Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова [4], В. Д. Селютин [6], В. А. Булычев, Е. А. Бунимович [1, 2] и другие, необходим предварительный запас знаний и представлений, принципиально отличающихся от тех, которые формируются у учащихся при традиционном обучении. Поэтому содержание новой линии должно вводиться не отдельными изолированными кусками, а в виде сквозной содержательной линии, направленной на формирование, систематизацию и развитие представлений о стохастической природе (структуре) явлений окружающего мира. Как легко заметить, решение этой задачи только в рамках уроков математики вряд ли возможно. Необходима соответствующая перестройка содержания и других учебных предме-

тов как естественнонаучного, так и гуманитарного циклов, а также усиление межпредметных связей.

Данное содержание способствует формированию у школьников умений и опыта, помогающих ориентироваться в изменяющемся мире, просчитывать вероятности различных случайных событий, принимать адекватные решения.

Необходимо отметить, порядок перечисления не обозначает порядка изучения материала в школе. Последовательность изучения будет зависеть от того, в каких классах содержание вводится.

В настоящее время актуальным является вопрос не только отбора содержания новой линии, но и принципов его организации. Как показывает практика, традиционный подход (приводящий к классическому определению вероятности), отправным моментом которого является связь с комбинаторикой, часто оставляет без внимания мировоззренческий аспект теории вероятностей, а следовательно, не обеспечивает формирование выделенных выше характеристик стиля мышления. Изучение математических моделей случайных явлений в отрыве от их приложений не способствует осознанию школьниками статистических закономерностей окружающего мира.

Для устранения этих недостатков В. Д. Селютин [6, с. 23] предлагает при построении вероятностно-статистической линии руководствоваться следующими принципами: прикладной направленности; интегративности; межнаучности; перманентности; созидания; миропонимания.

С переходом школы на ФГОС нового поколения значимость вероятностно-статистической линии не уменьшается. Названный материал имеет возможности для формирования личностных и метапредметных результатов обучения, познавательных и регулятивных универсальных учебных действий.

Введение вероятностно-статистической линии в школьный курс математики требует значительной работы как учителей математики, так и других учебных предметов. Для достижения основной задачи этого материала (формирования стиля мышления учащихся) требуется тщательная целенаправленная работа в нескольких направлениях.

Во-первых, отбора содержания (и его адаптации для школы) вероятностно-статистической линии. Принципиально важно выстроить содержание в виде сквозной линии, а не отдельной темой школьного курса математики. Для успешного ее освоения школьниками необходимо выстроить учебный материал так, чтобы он не казался инородным и изолированным в курсе математики, а вошел в него с установлением внутри предметных связей.

Во-вторых, разработка приемов организации отобранного содержания в школьном курсе, с позиции достижения желаемого эффекта. Использовать в работе с учениками эксперименты и опыты, правила перебора и т.д. Задачный материал организовать на практическом опыте школьников.

В третьих, обеспечение условий реализации межпредметных связей с физикой, химией, биологией, географией, историей, природоведением и другими дисциплинами, а также с практической деятельностью человека и жизненным опытом школьников.

Список литературы

1. Булычев В. А., Бунимович Е. А. Изучение теории вероятностей и статистики в школьном курсе математики. Программа для курсов повышения квалификации // Математика в школе. – 2003. – №4. – С. 59 – 63.
2. Бунимович Е. А. Вероятностно-статистическая линия в базовом школьном курсе математики // Математика в школе. – 2002. – №4. – С. 59 – 63.
3. Китаева И. В., Щербатых С. В. Интерактивные методы и средства обучения описательной статистике в основной общеобразовательной школе // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2015. – т. № 29. С. – 128 – 138.
4. Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е. Профильная дифференциация обучения математике // Математика в школе. – 1990. – №4. – С. 21 – 27.
5. О введении элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в содержание математического образования основной школы: Письмо Минобрнауки России от 23.09.2003 № 03-93ин/13-03 // Вестник образования России. – 2003. – № 21. – С 18 – 19.
6. Селютин В. Д. Научные основы методической подготовки учителя к обучению школьников стохастике: Монография. Орел: ОГУ, 2002. – 200 с.

ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ЛОГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Шестакова Лидия Геннадьевна,

*кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математических
и естественнонаучных дисциплин, зам. директора по учебной работе
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: shestakowa@yandex.ru*

Воложанинова Анастасия Нодариевна,

*студентка Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
Соликамск, Россия*

Аннотация

В данной статье рассматривается формирование универсальных логических действий с помощью текстовых задач, решаемых логическим способом.

Ключевые слова: логический способ решения; текстовая задача; универсальные логические действия.

THE FORMATION OF A UNIVERSAL OF LOGICAL STEPS THROUGH THE SOLUTION OF WORD PROBLEMS LOGICAL WAY

Shestakova Lidiya,

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor, head of chair of mathematical and natural
sciences of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch) of the federal
government's budget educational institution of higher education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: institut@solgpi.ru*

Volozhaninova Anastasia,

*student of the 3rd year of Solikamsk State Pedagogical Institute (branch)
of the federal government's budget educational institution of higher education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia*

Abstract

This article discusses the formation of the universal of logical steps through the solution of word problems logical way.

Keywords: the logical way of solving textual problem; of a universal logic of action.

В связи с тем что на сегодняшний момент в образовательном процессе происходят перемены, общество нуждается в переходе к новым обозначениям целей образования, отвечающих всем условиям нового Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС). Опираясь на положение стандарта, можно выделить задачу формирования у учащихся познавательных универсальных учебных действий, куда

входят универсальные логические действия, а именно [1, с. 26] (их сформированность в данной работе была критерием эффективности):

- отождествление конкретно-чувственных и других данных для выявления сходств и различий общих признаков с дальнейшей систематизацией информации;
- опознание, выделение конкретно-чувственных и других объектов для включения их в какой-либо класс;
- анализ условий с целью выделения элементов и «единиц» из целого;
- синтезирование условий с целью составления целого из частей;
- сериация, систематизация условий по конкретному заданию;
- классификация, определение предмета к конкретной группе на основе заданного условия;
- обобщение, выделение основного условия для заданного класса, ряда объектов;
- доказательство, установление причинно-следственных связей и последовательные логические шаги;
- подведение под понятие, формирование основных признаков объекта;
- вывод следствий;
- установление аналогий.

О том, что развитие логического мышления учеников – очень важная задача, писали такие математики, как Я. С. Дубнов, Б. В. Гнеденко, А. Н. Колмогоров и другие.

А. Г. Асмолов [1] в работе «Формирование универсальных учебных действий в основной школе» отмечает, что универсальные логические действия обладают метапредметным характером. Они ориентированы на установление взаимосвязей математики с другими областями знаний. Под логическим мышлением в данной статье будем понимать способность и умение выполнять логические действия и логические операции (формулирование суждений, умозаключений и др.). В качестве средства формирования универсальных логических действий можно рассмотреть решение задач логическим способом.

Т. Е. Демидова, А. П. Тонких в книге «Теория и практика решения текстовых задач» [2, с. 6] определяют текстовую задачу как описание некоторой ситуации на естественном и/или математическом языке с условием установить наличие или отсутствие какого-либо отношения между компонентами данной задачи или определить вид этого отношения. Решить задачу логическим методом значит найти ответ на вопрос задачи. Обычно, используя логический метод, не делают никаких вычислений, все основывается на логических рассуждениях. План решения задачи обычно осуществляется устно, реже письменно. Для получения ответа на вопрос задачи строится алгоритм, представленный в виде блок-схемы, словесно и т. д. Выделяют семь видов текстовых задач [2], которые можно решать логическим способом. К ним относятся задачи на переливания, взвешивания, переправы, разъезды, дележи, движение и задачи, решаемые с помощью логических уравнений.

В программе по математике 6 класса такие задачи не встречаются, поэтому их можно рассмотреть на дополнительных занятиях. С целью формирования универсальных логических действий была организована работа кружка по математике для учащихся 6 А класса в количестве 16 человек. На занятиях рассматривались задачи, решаемые логическим способом, приемы их решения и оформления. В работе выделялись следующие этапы [1, с. 30]: анализ текста задачи; символизирование текста; установление взаимосвязи между данными задачи и вопросом задачи; составление плана решения; пошаговое выполнение плана; проверка решения задачи («взгляд назад»). Рассмотрим пример решения задачи на деление.

Задача о грациях. Три грации обладали 21 корзиной с плодами, из которых 7 корзин были полные, 7 наполовину полные, 7 пустые. Как грации могут поровну разделить корзины с плодами?

Решение.

1) Анализ текста задачи. Учитель задает следующие вопросы. О чем задача? Что неизвестно? Что дано?

2) Символизирование текста задачи.

Условие задачи можно записать в виде таблицы.

Всего	Полные	Полупустые	Пустые
21	7	7	7

3) Установление взаимосвязи между данными задачи и вопросом задачи.

Учитель или учащиеся задают вопросы для того, чтобы выстроить правильную последовательность решения задачи.

Что дано? 21 корзина с плодами, где 7 полные, 7 полупустые, 7 пустые.

Что из этого можно найти и как? Число корзин, которое делится на три.

4) Составление плана решения задачи. У обучающихся может возникнуть вопрос, так как в тексте задачи не сказано, что плоды можно перекладывать из одной корзины в другую. Скорее всего, учителю придется подсказать идею решения.

Число 7 не делится на 3, следовательно, требуется переложить плоды в корзинах так, чтобы получилось число, которое делится на 3.

5) Пошаговое выполнение плана решения задачи.

Случай 1. Из 4 наполовину полных корзин перекладываем плоды так, чтобы получилось 2 корзины полные и 2 пустые. Тогда имеем 9 полных, 3 полупустых, 9 пустых корзин. Тогда грация должна получить 3 полных, 1 полупустую и 3 пустых корзины с плодами. Это значит, что две грации получают по 3 полных, 1 полупустой, 3 пустых корзины с плодами, а третья грация получит 1 полную, 5 полупустых, 1 пустую корзину плодов.

Случай 2. Из одной полной и одной пустой корзины можно получить 2 полупустых корзины с плодами. Получается 6 полных, 9 полупустых, 6 пустых корзин. Следовательно, каждая грация должна получить по 2 полных, 3 полупустых, 2 пустых корзины. Это значит, что две грации получают по 2 полных, 3 полупустых, 2 пустых корзины с плодами, а третья грация получит 3 полных, 1 полупустую, 3 пустые корзины.

6) Проверка решения задачи.

Проверка эффективности формирования универсальных логических действий с помощью текстовых задач, решаемых логическим способом была проведена на базе МАОУ «СОШ № 15» г. Соликамска. Экспериментальной группой были учащиеся 6 А класса. Эксперимент проводился на кружковых занятиях по математике.

По причине того, что ФГОС вошел в систему образования относительно недавно, методики для оценивания сформированности универсальных логических действий нет. Поэтому за основу была взята диагностика В. Т. Козловой, М. К. Акимовой [3], и дополнена заданиями в соответствии с положениями А. Г. Асмолова [1]. В итоге получилось 10 заданий, в которых учащиеся должны были проанализировать условия задачи, составить задачу по рисунку или таблице, выделить закономерности числовых последовательностей и т. д. Максимально ученики могли набрать 50 баллов. Были выделены уровни оценки сформированности универсальных логических действий:

- высокий – от 47 до 50 баллов (100 – 95 %);
- оптимальный – от 37 до 46 (94 – 75 %);
- достаточный – от 25 до 36 (74 – 51 %);
- низкий – от 20 до 24 (50 – 40 %);
- крайне низкий – от 15 до 20 (39 – 30 %);
- критический – от 10 до 14 (29 – 21 %);
- абсолютно не сформировано – менее 9 (< 21 %).

Результаты экспериментальной работы показаны на рис. 1, где 1, 2, ..., 10 – это номера заданий теста. Данным номерам заданий соответствуют конкретные элементы универсальных логических действий, отображенных в таблице 1.

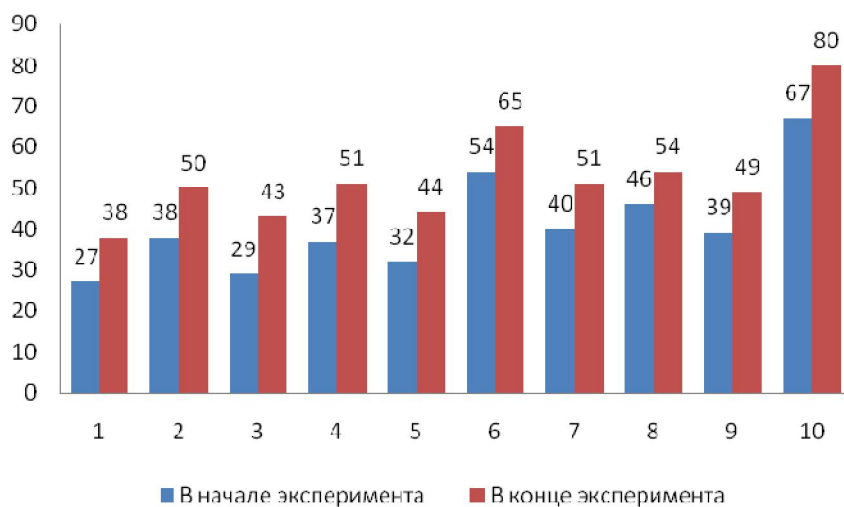


Рис. 1. Результаты оценки уровня сформированности универсальных логических действий

Таблица 1

Соответствие элементов УЛД и заданий теста

Элементы УЛД	Номер задания
Опознавание	3, 4
Анализ, синтез	1, 2
Сериация	6
Классификация	8
Обобщение	9
Доказательство	5
Подведение под понятие	7
Аналогия	10

Исходя из результатов эксперимента, можно сделать вывод о том, что у учащихся стали более сформированными умения определять понятия, устанавливать связи между условиями, классифицировать, строить логические рассуждения, выдвигать гипотезы, делать выводы. Сформировались также умения символизировать тексты задач, создавать и читать модели, схемы, таблицы к задачам. К концу работы учащиеся подошли к достаточному уровню сформированности логических действий.

Таким образом, решение текстовых задач логическим способом положительно влияет на формирование универсальных логических действий. Учащиеся приобретают умение работать с информацией, осуществлять смысловое чтение, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения.

Список литературы

1. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
2. Демидова Т. Е., Тонких А. П. Теория и практика решения текстовых задач. – М.: Академия, 2002. – 288 с.
3. Козлова В. Т., Акимова М. К. Диагностика умственного развития детей. – СПб.: Питер, 2013. – 240 с.

КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Шмигирилова Ирина Борисовна,

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики,
Северо-Казахстанский государственный университет,
г. Петропавловск, Казахстан.
E-mail: irinankzu@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются особенности школьного математического образования в аспекте культурологической направленности. Выделяются компоненты, усиливающие культурный потенциал школьной математики. Акцентируется внимание на системах задач как средстве реализации культурологической функции математического образования.

Ключевые слова: школьная математика; культурологический подход; система задач.

CULTURALLY ORIENTED APPROACH IN SCHOOL MATHEMATICAL EDUCATION

Schmigirilova Irina,

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

Abstract

In the article features of school mathematical education in aspect of cultural orientation are considered. The components that enhance the cultural potential of school mathematics are singled out. Attention is focused on task system, as a means of realizing the cultural function of mathematical education.

Keywords: school mathematics; culturally-oriented approach; system of tasks.

Современный этап развития системы школьного образования соотносится с осознанием его как культурного процесса. Проектирование образовательного процесса в аспекте культурологического подхода изменяет понимание об основных задачах образования как исключительно информационных и просветительских, освобождает от узкой ориентации обучения на усвоение отдельных фактов различных научных областей.

Основы самосовершенствования и саморазвития индивида, которые закладываются в рамках школьного образования, в значительной мере обуславливаются нравственной, эстетической, мировоззренческой оценкой событий на основе ценностных ориентаций человека, которые выступают регулятивным компонентом любой культуры.

И. Ф. Исаев замечает: «Человек всегда действует в рамках общечеловеческих ценностей, т. е. в рамках определенной культуры, являясь одновременно объектом культурных воздействий и субъектом, творцом ценностей» [3, с. 9].

Культурологический подход к исследованию педагогических систем и процессов реализуется в контексте общефилософского понимания культуры, рассматриваемой на различных уровнях. Анализ работ культурологической направленности позволил выявить многообразие научных подходов к трактовке понятия культуры. Исследователи условно выделяют три основных направления, трактовки понятия «культура»:

- как комплекса, включающего в качестве основных компонентов знания, верования, искусство, законы, мораль, обычаи;
- как системы воспроизводства духовных ценностей, их сохранения, распределения и потребления, системы, обеспечивающей духовное (интеллектуальное, эмоциональное, нравственное) формирование членов социума и удовлетворение их духовных потребностей, в соответствии с определенными историческими и социальными условиями;
- как единства всех традиционных форм поведения той или иной общности людей, деятельностно-преобразовательного единства человека с природой и обществом, общий образ жизни народа, имеющего как материальные, так и духовные черты системы хранения и передачи общественного опыта.

Принимая многозначность трактовок понятия «культура» и обобщая их, Б. С. Гершунский справедливо замечает, что «наиболее существенными ее атрибутами признаются глубокое, осознанное и уважительное отношение к наследию прошлого, способность к творческому восприятию, пониманию и преобразованию действительности в той или иной сфере деятельности и отношений» [1, с. 85].

Таким образом, образовательный процесс необходимо рассматривать не только как форму освоения культурного опыта прошлого, но и как способ вхождения в культуру настоящего, а также как созидательный потенциал культуры будущего.

Традиционно признается, что математика играет значительную роль в культурном развитии как всего человечества, так и отдельной личности. Так, еще в 1956 году в материалах XIX Международной конференции по народному просвещению было отмечено: «Математика и свойственный ей стиль мышления должны рассматриваться как существенный элемент общей культуры современного человека, даже если он не занимается деятельностью в области точных наук или техники; обучение математике должно приводить учащихся к пониманию роли, которую математика играет в научной и философской концепции современного мира» [цит. по 6, с. 61].

Говоря о культурологической направленности математического образования, авторы [2, 4 и др.] делают акцент на:

- методологических основах математики, определяющих ее роль как метода познания;
- философских началах математики, выявляющих природу математического знания;
- значении математики для развития гуманитарных наук (социологии, лингвистики и др.);
- связи математики с музыкой, живописью, архитектурой и т. д.

При этом математическая культура человека признается авторами значимым компонентом общей его культуры.

Современное осмысление социокультурного содержания обучения математике определяет его как «состоящее в усвоении математических знаний, умений, навыков, опыта, культурных базовых способностей как форм освоения культурных ценностей, носители которых – математические понятия, категории, методы» [5, с. 28].

Такое понимание современного математического образования нашло отражение и в нормативных документах, где в качестве одной из важных целей при изучении предметной области «Математика» определено формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации.

Основой, в которой индивид становится преемником, носителем общечеловеческой культуры, а также творцом собственных культурных смыслов через развитие личностных мотивов, ценностей, мировоззрения, является культуросообразная и культуротворческая образовательная среда. Поэтому указанная целевая ориентация – становление человека культуры в рамках обучения математике – в свою очередь, отражается в требованиях к содержательной и организационно-деятельностной составляющим образовательного процесса.

Культурологическая направленность содержания школьного курса математики уже во многом определяется особенностями математики как науки и учебной дисциплины. Однако при проектировании и организации каждого урока учителю необходимо продумывать возможности учебного материала для усиления культурной составляющей математического содержания.

В качестве компонентов, усиливающих культурный потенциал содержания школьной математики, можно выделить:

- ✓ исторический, охватывающий включение в содержание урока не только исторических сведений по изучаемому материалу, но и математических задач исторической тематики, раскрывающий значение математики в развитии человеческого общества;
- ✓ эстетический, связанный с акцентированием внимания обучающихся на том, что верное доказательство, наиболее рациональное решение, грамотно выполненный чертеж являются эстетически привлекательными;
- ✓ прикладной, представляющий неразрывное единство математики с другими науками, а также с практикой;
- ✓ коммуникативный, связанный не только с логическим аргументированием рассуждений, с грамотностью и точностью использования математических терминов и символов, но и с развитием общей культуры речи обучаемых.

Усиление культурологической направленности организационно-деятельностной составляющей образовательного процесса может осуществляться через такую организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся, которая базируется на осознании ими ценностных позиций научного познания и своего места в этом процессе. Ценностные ориентации составляют эмоционально ценностный слой личностного опыта человека, обуславливают его мировоззрение и, развиваясь в ходе познавательной деятельности, определяют границы свободы личности в процессе познания, способствуют превращению знаний в убеждения и играют в ней побуждающую функцию. При этом учебно-познавательная деятельность приобретает индивидуально-творческий характер.

Поскольку деятельность по решению задач является одним из основных видов учебно-познавательной деятельности в обучении математике, а сами задачи в образовательном процессе реализуют широкий спектр функций, то и усиление культурного потенциала математического образования можно осуществить через работу со специально подобранными или составленными задачами. Однако практика показывает, что зачастую наиболее дидактически ценной в аспекте реализации в учебном процессе культурологического подхода задачу делает не ее необычная формулировка, а то, как организована деятельность по ее решению. При этом системное развитие процесса обогащения культурного опыта учащегося через включение в содержательное поле урока всех описанных выше компонентов и усиление культурологической направленности учебно-познавательной деятельности будет наиболее эффективным, если использовать не отдельные задачи и не случайные их совокупности, а задачные системы.

Многочисленные психолого-педагогические исследования подтверждают идею о том, что правильно сконструированная задачная система не только обеспечивает полноту представления учебного материала, но и позволяет придать личностную значимость познавательной деятельности, что приводит к освобождению образовательного процесса от узкой ориентации на усвоение отдельных фактов математики и наполнению его культурными смыслами.

Конструируя систему задач, учитель не только должен понимать, какой вклад внесет каждая задача в достижение образовательных целей, в том числе и культурноориентированных, но и иметь четкое представление о том, как в данной задачной системе отражаются существенные системные свойства: целостность, иерархичность, структурность, наличие существенных связей взаимодействия между элементами, наличие интегративных свойств.

Если учитель не имеет достаточного опыта, то на первых порах при конструировании систем задач он может максимально ориентироваться на задачный материал учебника и задачника, закреплённого за учебником. Но даже в этом случае, для усиления развивающего потенциала каждой задачи, ее культурологической направленности необходимо стараться ее трансформировать, продумывать дополнительные вопросы, требования к ней, вносить в задачу ориентиры, направляющие на выявление новых или обобщённых знаний и умений, включать в условие задач предметный материал, затрагивающий сферу интересов учащихся.

Полезно вводить в условие задач эмоционально-ценностные суждения, оценочные высказывания, элементы исторической информации, факты, связанные с экологическими, производственными проблемами, обеспечивающие личностное принятие и переживание учебной ситуации, предъявляемой задачной системой. При этом коммуникативный компонент, устанавливаемый системой задач, органично вписывается в структуру каждого этапа учебно-познавательной деятельности, что во многом определяет ее психологическую структуру.

Таким образом, задачные системы позволяют формировать содержание учебного материала не только на предметном, но и на метапредметном уровне, значимой частью которого станет обогащение культурного опыта обучающихся.

Список литературы

1. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века (в поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Интер-Диалект+, 1997. – 697 с.
2. Иванова Т. А. Теоретические основы гуманитаризации общего математического образования: дис.... докт. пед. наук. – М., 1998. – 308 с.
3. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: учебное пособие. – М.: Академия, 2004. – 208 с.
4. Миракова Т. Н. Математика, творчество, личность: практико-ориентированная модель гуманитаризации обучения математике в школе: монография. – Орехово-Зуево: МГОГИ, 2013. – 228 с.
5. Подаева Н. Г. Социокультурная концепция математического образования. – Елец, 2012. – 205 с.
6. Тихомиров В. М. О математике и ее преподавании в школе// Математика в школе. – 2011. – № 2. – С. 60 – 68.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Шумейко Татьяна Степановна,

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики
Костанайского государственного педагогического института,
г. Костанай, Казахстан.
E-mail: T.Shoomeyko@mail.ru*

Рихтер Татьяна Васильевна,

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин
Соликамского государственного педагогического института (филиала)
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,
г. Соликамск, Россия.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

Аннотация

В статье выделены структура и содержание профессиональных компетенций учителя математики, описан целенаправленный процесс их формирования на трех этапах (доузовском, вузовском и послевузовском) с указанием использованных интерактивных средств, форм, методов обучения и педагогических условий.

Ключевые слова: профессиональные компетенции; учитель математики; модель; интерактивные методы; педагогические условия.

MODEL OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF THE TEACHER OF MATHEMATICS

Shumeiko Tatyana,

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor
of the Department of Pedagogy
Kostanay State Pedagogical institute,
Kostanay, Kazakhstan.
E-mail: T.Shoomeyko@mail.ru*

Richter Tatyana,

*candidate of pedagogical sciences, associate Professor
of mathematical and natural sciences
Solikamsk state pedagogical Institute(branch) of higher education
«Perm State National Research University»,
Solikamsk, Russia.
E-mail: tatyana.rikhter@mail.ru*

Abstract

The article outlines the structure and content of the professional competences of the mathematics teacher, describes the purposeful process of their formation in three stages (pre-university, university and postgraduate), indicating the interactive tools, forms, teaching methods and pedagogical conditions used.

Keywords: professional competence; a teacher of mathematics; a model; interactive methods; pedagogical conditions.

В соответствии с ФГОС высшего образования по направлению подготовки «Педагогическое образование» современный учитель, в том числе и математики, должен обладать профессиональными компетенциями, заключающимися в способностях использовать новейшие методы и технологии обучения, возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов и обеспечивать качество учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемой дисциплины.

Вопросы профессиональной компетентности учителя затрагиваются в трудах В. А. Адольфа, И. В. Кузнецовой, Н. В. Кузьмина, Л. М. Митиной, А. В. Мудрика, В. А. Сластенина, А. И. Тряпицыной, А. И. Щербакова, С. Д. Якушевой и др. Одни авторы отдают предпочтение комплексу общих и специальных знаний, профессиональным умениям, другие – значимости личностных качеств педагогов, в том числе и психологических.

Проблеме совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей математики посвящены работы В. В. Афанасьева, Н. Я. Виленкина, М. А. Гавриловой, О. Б. Епишевой, Ю. М. Колягина, В. И. Мишина, В. М. Монахова, А. Г. Мордковича, Н. Х. Розова, Г. И. Саранцева, Е. И. Смирнова, В. А. Тестова, В. Д. Шадрикова, Я. В. Ястребова и др.

М. А. Гаврилова выделяет следующую структуру профессиональных компетенций учителя математики [1, с. 36]:

- общепедагогические (общенаучные, ценностно-мотивационные, социальные);
- специальные (предметные (математические), методические).

М. А. Гаврилова считает, что методические компетенции являются ведущими при подготовке учителя к профессиональной деятельности, и группирует их в виде следующих подструктур: информационные, деятельностные, коммуникативные, рефлексивно-аналитические.

В соответствии с аспектами системного, компетентностного, личностного, деятельностного и контекстного подходов и на основе анализа имеющихся научно-педагогических трудов по проблеме исследования выделены следующие компоненты профессиональной компетентности учителя математики [4, с. 90]:

- ценностный (ценностное самоопределение в отношении педагогической деятельности, приверженность моральным принципам, нормам и правилам поведения учителя математики с учетом особенностей его профессиональной деятельности и конкретной ситуации, ответственность за ее результаты, нравственно-психологическое содержание профессионализма);
- организационно-мотивационный (способность к личностному росту, стремление к волевому напряжению при достижении целей профессионально-творческой деятельности, построение индивидуальной образовательной траектории самосовершенствования);
- знаниевый (определенный уровень математических знаний, приобретенных в образовательном процессе и при самообучении, а также знаний о способах получения и передачи математических фактов, о роли математических дисциплин в построении школьного курса математики);
- методический (владение методиками формирования математических понятий, обучения решению математических задач, освоения содержательных линий, конструирования и анализа урока);
- операционно-деятельностный (умения и навыки оперирования с математическими объектами, саморегуляция, умения применять знания и опыт к конкретным ситуациям профессиональной деятельности, принимать решения, выбирать программу действий, профессиональное творчество);
- индивидуально-психологический (наличие профессионально важных качеств личности, таких как коммуникативная культура, гибкость, динамизм, мобильность,

инициативность, способность к самосовершенствованию, честность, целеустремленность, трудолюбие, аккуратность);

- социальный (определяет социализацию личности учителя математики в общении с учениками, уровень усвоения и воспроизводства индивидом социального опыта, взаимодействие с обществом);

- оценочно-рефлексивный (рефлексия, самоанализ, наличие у учителя математики собственных представлений о нормах профессиональной деятельности и ее развитии, осознание выбора стратегии и тактики индивидуальной профессиональной подготовки);

- коррекционный (коррекция результатов профессиональной деятельности учителя математики).

Эффективность сложного и многоаспектного процесса формирования профессиональных компетенций учителя математики зависит от сформированности каждой из перечисленных компонент.

Процесс формирования профессиональных компетенций учителя математики проходит в три этапа:

- довузовский (формирование базы математических знаний и интеллектуальных умений, осознанный выбор профессии);

- вузовский (формирование общепедагогических и специальных компетенций);

- послевузовский (профессиональное развитие, совершенствование профессионального опыта).

Целесообразно на каждом из этапов использовать интерактивные средства (электронные учебники, тестовые оболочки, средства мультимедиа, методические материалы: мультимедиа-курсы, видеоматериалы, аудиоматериалы, тренажеры для организации практик, ресурсы сети Интернет), интерактивные формы (лекция, семинар, лабораторные и практические занятия, круглый стол, мастер-класс, видеоконференция, консультация, самообразование, самовоспитание) и методы обучения [2]:

- организационно-мотивационные (дискуссия, ролевая игра, диалог и др.);

- когнитивные (демонстрация опытов, презентация, интерактивная игра, анализ конкретных ситуаций, организационно-мыслительная игра, эвристическая беседа, «круглый стол» и др.);

- операционно-деятельностные («мозговой штурм», кейс-метод, метод проектов, лекционные, семинарские, практические и лабораторные занятия проблемного характера, лекция-визуализация, конференция, организационно-деятельностная игра, деловая игра, моделирование профессиональных ситуаций и др.);

- социально-психологические (метод сотрудничества, психологический тренинг, разминка, коллективное решение творческих задач и др.);

- оценочно-рефлексивные (конкурс практических работ с их обсуждением, групповая дискуссия, упражнения, тесты, лабораторные практикумы и др.);

- коррекционные (работа в малых группах и др.).

Важнейшими условиями формирования профессиональных компетенций учителя математики являются следующие [3]:

- мотивационные (формирование позитивной мотивации к саморазвитию личностных качеств на основе деятельностного подхода);

- организационные (реализация системного, деятельностного, компетентностного и интерактивного подходов в образовательном процессе подготовки учителя математики, способствующих формированию его профессиональных компетенций; структурирование содержания дисциплин профессионального блока будущих специалистов в рамках интерактивного образовательного взаимодействия в соответствии с особенностями приобретаемой профессии; достаточная материально-техническая база вуза для обучения высококвалифицированных и компетентностных специалистов);

– методические (обеспечение целостного междисциплинарного содержания и комплексного учебно-методического сопровождения учебных дисциплин профессионального цикла при подготовке учителей математики; использование интерактивных методов, технологий и средств обучения, способствующих формированию профессиональных компетенций будущих специалистов, влияющих на упорядочивание взаимосвязанной деятельности субъектов образовательного процесса).

Таким образом, выделение структуры и содержания профессиональных компетенций учителя математики с целенаправленным их формированием на трех этапах (довузовском, вузовском и послевузовском) позволяет овладеть профессиональной компетентностью на достаточно высоком уровне.

Список литературы

1. Гаврилова М. А. Система формирования методической компетентности учителей математики // Наука и школа. – 2010. – № 5. – С. 35 – 38.
2. Рихтер Т. В. Классификация интерактивных методов обучения в контексте формирования профессиональных компетенций студентов вузов [Электронный ресурс] // NovaInfo.Ru (Электронный журнал). – 2015. – № 38. – URL: <http://novainfo.ru/archive/38/klassifikatsiya-interaktivnykh-metodov-obucheniya>.
3. Рихтер Т. В. Организационно-педагогические условия, способствующие формированию профессиональных компетенций будущих учителей информатики в рамках интерактивного образовательного взаимодействия // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 17. – С. 188 – 191.
4. Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 1 (11) / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Фізико-математичний факультет, редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) [та ін.]. – Суми: [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

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

Журавлева Н. А.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МИНИ-ПРОЕКТЫ
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА.....3

**Ланских Ю. В., Родионов К. В.,
Лапихин А. В., Кропотина А. А.**

ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ПРОМЫШЛЕННОГО ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА.....6

Рванова А. С.

ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУППОВОГО ОБУЧЕНИЯ
НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....9

Сенчук Е. Г.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ КУРСОВ
НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ
(НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА».).....12

Вопросы естественно-математических наук и образования в высшей школе

**Бекназарова С. С., Бурибоева Г. Н.
Абдуллаев И. К.**

УПРАВЛЕНИЕ ЯРКОСТЬЮ ИЗОБРАЖЕНИЯ
С ПОМОЩЬЮ ПОЛИНОМОВ.....16

Борковская И. М., Пыжкова О. Н.

О ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ЭКОНОМЕТРИКА»
НА I и II СТУПЕНИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ19

Рихтер Т. В., Косякова А. В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ
ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В ВУЗЕ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА.....26

**Семенихина Е. В., Друшляк М. Г.,
Безуглый Д. С.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ.....22

Оболочков С. Г.

ФИЗИЧЕСКАЯ И УМСТВЕННАЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ.....29

Солоник М. В. К ВОПРОСУ О ПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ.....	31
Хабибуллин Э. Х. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.....	40
<i>Современные тенденции школьного естественнонаучного образования и методики обучения</i>	
Абрамова И. В., Пачгин Н. Е. ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ БОЛЬШОГО ЧИСЛА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	42
Безусова Т. А. ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЫ ЮНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ В ВУЗЕ.....	44
Безусова Т. А., Войтехович О. А., Шестаков Д. А. ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ (НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 6 КЛАССОВ).....	48
Готлиб Л. К. СТРУКТУРИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА СТАРШЕЙ СТУПЕНИ ОБУЧЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ЕГЭ.....	52
Зенцова И. М. ГОТОВНОСТЬ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАРУБЕЖНОМ ОПЫТЕ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ВЫБОРУ ПРОФИЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СТАРШУЮ СТУПЕНЬ ОБУЧЕНИЯ.....	55
Зенцова И. М., Короленко И. С. ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ МОДЕЛИРОВАТЬ РЕАЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....	58
Косикова С. В. НАВЫК РАЦИОНАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ТРУДА КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	60
Медведева А. С., Абрамова И. В. СПОСОБЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	64

Микаелян Г. С.	
ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПРИЯТИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ. ВОЗВЫШЕННОЕ, МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.....	67
Мкртчян А. Т.	
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОГИКИ В СИСТЕМЕ УПРАЖНЕНИЙ КУРСА АЛГЕБРЫ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....	70
Петрова Е. Д.	
ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧЕЙ.....	74
Рихтер Т. В., Катаева Я. В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ.....	77
Рихтер Т. В., Цыпуштанова Е. А.	
РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ЧЕРЕЗ ИГРОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС.....	80
Смагулова А. Г.	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ – ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ УЧЁБЫ И ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ.....	84
Тестов В. А.	
О СТРАТЕГИИ ПОЭТАПНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕРАВЕНСТВ.....	87
Шестакова Л. Г.	
ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ.....	91
Шестакова Л. Г., Воложанинова А. Н.	
ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ЛОГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ	94
Шмигирилова И. Б.	
КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	98
Шумейко Т. С., Рихтер Т. В.	
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.....	102
Содержание.....	106

Научное издание

Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз

Материалы Международной научно-практической конференции
14 – 15 апреля 2017 года

В двух частях

Часть 1

Редактор М. В. Толстикова
Макет и компьютерная верстка Н. Г. Капыл

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.

При перепечатке материалов ссылка на данный сборник обязательна.

Сдано в набор 10.05.2017 г. Подписано в печать 19.06.2017 г.
Бумага для копировальной техники. Формат 60х90/8.
Гарнитура «Times New Roman». Печать цифровая.
Усл. печ. листов 12,67. Тираж 100 экз. Заказ № 378.

Отпечатано в редакционно-техническом отделе
СГПИ (филиал) ФГБОУ ВО «ПГНИУ»
618547, Россия, Пермский край,
г. Соликамск, ул. Северная, 44