



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

**Межвузовский сборник
научных трудов**

ВЫПУСК 26

Посвящается 145-летию МПГУ



Межвузовский сборник научных трудов

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
В ШКОЛЕ И ВУЗЕ**

ВЫПУСК 26

Посвящается 145-летию МПГУ

Москва 2017

УДК 372.851
ББК 74.262.21
А43

А43 Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе /
Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 26 // Под ред. М.В.
Егуповой, Л.И. Боженковой – ФГБОУ ВО «Московский педагогический
государственный университет» (МПГУ), Изд-во АКФ «Политоп», 2017.
— 278 с.
ISBN 978-5-93821-176-6

УДК 372.851
ББК 74.262.21

Настоящее издание кафедры элементарной математики и методики обучения математике математического факультета Московского педагогического государственного университета содержит статьи преподавателей вузов, аспирантов и магистрантов, учителей общеобразовательных школ из России, Беларуси, Казахстана, Украины.

В 26-м выпуске, посвященном 145-летию МПГУ, статьи представлены по следующим направлениям: проблемы развития школьного математического образования в России и зарубежом; современные методики и технологии подготовки педагогических кадров для системы общего образования в области математики; история математического образования: памятные даты.

Сборник издается с 1991 года и адресован учителям математики, магистрантам, аспирантам, студентам и преподавателям вузов. Материалы сборника представлены в авторской редакции.

© Коллектив авторов, 2017
© ФГБОУ ВО «Московский педагогический
государственный университет»

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРОВ	7
Раздел I. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ	
<i>Аверкина А.А.</i> К вопросу о периодических функциях в некоторых школьных учебниках алгебры и начал математического анализа	9
<i>Акишин Б.А.</i> Использование программы GeoGebra при изучении математических дисциплин	13
<i>Алексеева Е.Е.</i> Учебное сотрудничество и совместная деятельность в обучении математике	21
<i>Боженкова Л.И., Беребердина С.П.</i> Умения для обогащения регуляторного опыта учащихся в обучении алгебре	25
<i>Безумова О.Л., Томилова А.Е.</i> Анализ ошибок участников профильного единого государственного экзамена по математике в 2017 году	30
<i>Васильева М.В.</i> Методика обучения школьников решению задач с параметрами с использованием динамической математики	37
<i>Гадирова С.Б.</i> Реализация ФГОС общего образования в обучении теме «Площади фигур» учащихся восьмого класса	44
<i>Глазков Ю.А.</i> Методы организации исследовательской деятельности школьников в обучении математике	50
<i>Далингер В.А.</i> Метод перебора в решении уравнений в целых числах	54
<i>Денисова М.И.</i> Математическая задача как средство организации исследовательской деятельности школьников	58
<i>Евелина Л.Н., Кечина О.М.</i> О формировании логической культуры у школьников в процессе обучения математике	62
<i>Евелина Л.Н., Трисеева Ю.М.</i> Графический способ решения задач с параметрами как средство развития наглядно - образного мышления у школьников	70
<i>Егупова М.В., Пантюхова В.В.</i> Кейс-метод в практико-ориентированном обучении геометрии в школе	75
<i>Кондаурова И.К., Лепашева Т.С.</i> Использование QR-квестов при обучении математике	80
<i>Коновалова Ю.А.</i> Реформа школьного образования в США: новое в содержании учебных курсов по математике	87

Крачковский С.М. О некоторых качествах вариативного мышления и их роли в изучении математики.....	93
Ларин С.В., Казакова Е.В., Сивухина Е.А., Чилпак-оол С.В., Бурнакова М.В. О создании мультимедийного дидактического материала по алгебре 7 класса	99
Липилина В.В. Методические особенности использования мобильных приложений в проектной или исследовательской деятельности школьников	103
Лозовая Н.А. Метод проектов в школьном математическом образовании	107
Мамонтова Т.С. К вопросу о формировании коммуникативных учебных действий учащихся средствами математики.....	111
Рогановская Е.Н. Концепция образовательной среды математического образования.....	119
Ростовцев А.С. Методические особенности курса по выбору для старшеклассников «Специальные комбинаторные числа».....	129
Смирнов В.А., Смирнова И.М. О структуре основной образовательной программы по математике основного общего образования.....	136
Скарбич С.Н. Приемы рефлексии в процессе обучения учащихся математике	141
Субботина И.В. О подготовке будущего учителя математики к реализации внеурочной деятельности по предмету.....	145
Тестов В.А. О принципах достижения понимания основных математических понятий	149
Царева С.Е. Формирование и развитие алгоритмической культуры в процессе обучения математике в основной школе	155
Яровая Е.А. Комплексные задания и их использование для формирования метапредметных результатов	160
Раздел II. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ	
Батаева Я.Д. Проблема подготовки учителя в вузе.....	167
Боженкова Л.И. Управление формированием универсальных учебных действий в обучении математике	173
Василенко А.В. Индивидуальные маршруты подготовки будущего учителя к развитию пространственного мышления учащихся	181

Галямова Э.Х. Изменения в методической системе подготовки будущих учителей математики, обусловленные введением сертификации	185
Гельфман Э.Г., Пенская Ю.К. Содержание обучения будущих учителей математики, способствующее решению задач интеллектуального воспитания учащихся.....	190
Деза Е.И. О месте теории расстояний и метрик в предметной подготовке учителя математики	194
Матушкина З.П. Организация самостоятельной работы студентов при изучении элементарной математики.....	198
Панишева О.В., Овчинникова М.В. Формирование навыков математического моделирования у будущих учителей математики при изучении функциональных зависимостей.....	200
Репина Е.Г. Об актуальности внедрения инноваций в профессиональную подготовку педагогов-математиков	205
Рогановская Е.Н., Рогановский Н.М. Методологические основы учебного курса «Методика преподавания математики»	211
Тимофеева И.Л. Трудовые действия и умения учителя математики в логическом аспекте.....	216
Ходоренко Г.Д. О конструировании стереометрических задач с неоднозначными ответами	221
Шкерина Л.В. Компетентностно ориентированные образовательные модули в подготовке будущего учителя математики	226
Шмигирилова И.Б., Рванова А.С. Контроль учебных достижений в компетентностном обучении математике	230
Яремко Н.Н., Монахова О.А. Система межпредметно-корректностных модулей.....	235

Раздел III. ИСТОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Игнатушина И.В. Жизненный путь Андрея Петровича Киселева (к 165-летию со дня рождения).....	241
Капкаева Л.С. Воспоминания о научном руководителе (к юбилею И.В. Барановой).....	249
Кашицына Ю.Н. Педагогическое наследие Г.Л. Луканкина в вопросах становления профессиональных качеств будущего учителя математики.....	252
Смирнова И.М. Преемственность – один из современных принципов обучения математике.....	256

Утеева Р.А., Воробьева Н.Г., Шило Н.Г. 95 лет со дня рождения Вячеслава Иосифовича Крупича	260
Филичева Н.П. Андрей Петрович Киселев – математик «всея Руси»	264
Фирстова Н.И. Н.И. Лобачевский – преподаватель Казанского университета.....	268
Яремко Н.Н. Воспоминания о нашем учителе – Баврине Иване Ивановиче	272
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ	274

И.Б. Шмигирилова, А.С. Рванова, Петропавловск, Казахстан

КОНТРОЛЬ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. Рассмотрена проблема организации контроля в обучении математике в контексте компетентностного подхода. Сформулированы требования к задачам как средству диагностики уровня сформированности компонентов познавательной компетентности.

Ключевые слова: компетентностный подход, познавательная компетентность, обучение математике, контроль учебных достижений, среднее общее образование.

I.B. Shmigirilova, A.S. Rvanova, Petropavlovsk, Kazakhstan

CONTROL OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS

IN COMPETENCE-BASED TEACHING MATHEMATICS

Abstract. The problem of control organization in mathematic teaching in the context of the competence approach is considered. Requirements for problems as a means of diagnosing the level of the formation of components of cognitive competence are formulated.

Keywords: competence approach, cognitive competence, teaching mathematics, control of educational achievements, secondary education.

Организация контроля учебных достижений является актуальной проблемой современной педагогической науки. Основные аспекты этой проблемы раскрываются в исследованиях, посвященных вопросам организации контроля в контексте новых образовательных технологий [2–6]. Контроль является одним из важных компонентов образовательного процесса, который реализует ряд функций, наиболее значимыми из которых, кроме контрольной и диагностической, являются:

- социальная: обозначение требований общества и государства к образовательным результатам обучающихся;
- ориентационная: ориентация учащихся на конкретный результат и, как следствие, управление процессом освоения содержания образования;
- мотивационная: развитие познавательной мотивации и стимулирование познавательной активности обучающихся;
- воспитывающая: формирование адекватной самооценки, опыта саморегуляции.

Контроль в традиционном обучении ориентирован прежде всего на проверку уровня усвоения учебного материала, то есть на выявление знаний и умений учащихся по конкретной учебной теме или разделу. Критерии контроля при этом имеют в основном количественный характер.

При компетентностном подходе цели обучения и, следовательно, образовательные результаты выражаются через систему компетенций, необходимых каждому выпускнику школы для продолжения образования и самореализации в профессиональной деятельности. Одним из важнейших результатов среднего образования является достаточный уровень познавательной компетентности выпускника школы [10]. При этом познавательная компетентность, являясь системной характеристикой, описывается через

комплекс компетенций (когнитивная, информационная, операционно-деятельностная, ценностно-смысловая, личностная, коммуникативная), в структуру каждой из которых входят знания, умения, навыки, опыт деятельности, личностные качества, способности, ценностно-смысловые ориентации [8, 9].

В этой связи контроль при компетентностном подходе в обучении математике должен быть ориентирован не только на усвоение содержания обучения, но и на овладение компонентами учебно-познавательной деятельности, а также на качества учащихся, влияющие на эффективность этой деятельности. Очевидно, что традиционных средств, методов и форм контроля в системе компетентностного обучения явно недостаточно. Несмотря на большое внимание, уделяемое в педагогической литературе вопросам внедрения инновационных подходов при организации контроля учебных достижений обучающихся, учителя математики по-прежнему затрудняются в практической реализации теоретических рекомендаций.

Поскольку процесс обучения математике как нельзя более тесно сопряжен с решением задач, какие бы формы и методы контроля не использовались, основным средством является задача в самом широком ее понимании, в том числе задача-упражнение, задача-вопрос, задача-проблема.

Учитывая структуру познавательной компетентности учащихся и характеристики ее составляющих можно сформулировать требования к задачам как средству диагностики уровня сформированности компонентов познавательной компетентности:

- повышение дидактической значимости задач через их ориентацию на широкий круг знаний, умений, способов и приемов познавательной деятельности;
- использование различных форм (текст, таблица, рисунок, график, схема и т.д.) представления как условия задачи, так и результата ее решения;
- возможность трансформации задачи для усиления индивидуализации контроля;
- возможность исключения из задачи отдельных данных или включение в нее лишних данных;
- наличие в задаче практической составляющей;
- ориентация задач не только на «нахождение», «доказательство» и «построение», но и на «сравнение», «классификацию», «объяснение», «переформулирование», «оценку» и т.д.

Включение такого типа задач в самостоятельные и контрольные работы позволит установить не только степень усвоения математических знаний и умений, но и уровень сформированности познавательных действий по приобретению знаний и умений, степень овладения мыслительными операциями и приемами мышления, уровень познавательной самостоятельности учащихся и т.п.

Рассмотрим в качестве примера итоговую контрольную работу по алгебре для 8 класса [1].

Задача 1. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 3(x-1) - 2(1+x) < 1, \\ 3x - 4 > 0. \end{cases}$$

Возможные изменения задачи. Дополнить задачу требованием: не выполняя преобразований, укажите результат решения для системы неравенств:
$$\begin{cases} 3(x-1) - 2(1+x) > 1, \\ 3x - 4 > 0, \end{cases}$$
 или вопросом: изменится ли результат, если

первое неравенство системы будет иметь вид: $2(1+x) - 3(x-1) > -1$? Ответ поясните.

Задача 2. Упростите выражение: $(\sqrt{6} + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{12} - 2\sqrt{6} \cdot \sqrt{3}$.

Возможные изменения задачи. Дополнить задачу требованием: решите задачу двумя способами. Какой из способов более рационален и почему?

Задача 3. Упростите выражение:
$$\left(\frac{6}{y^2 - 9} + \frac{1}{3 - y} \right) \cdot \frac{y^2 + 6y + 9}{5}.$$

Возможные изменения задачи. Дополнительные требования к данной задаче можно дифференцировать по уровню способностей учащихся. При этом будем придерживаться подхода, согласно которому выделяют базовый, продвинутый и высокий уровни [7]. Условно обозначим: *уровень А* – базовый, *уровень В* – продвинутый, *уровень С* – высокий.

Уровень А. Запишите название формул, используемых при решении.

Это требование позволит проверить не только владение математической терминологией, но и понимание учащимися соответствия структуры математического выражения и ее вербального представления.

Уровень В. Исходное задание можно предложить не в форме рационального выражения, а в виде его схемы:

$$\left(\frac{2[\]}{\langle \rangle^2 - [\]^2} + \frac{1}{[\] - \langle \rangle} \right) \cdot \frac{\langle \rangle^2 + 2[\] \cdot \langle \rangle + [\]^2}{5}.$$

Уровень С. После упрощения исходного выражения составьте его схему, используя вместо букв и цифр различные виды скобок или различные фигуры.

Построение указанной схемы требует выявления структурно-логических особенностей выражения. Кроме того, можно предложить учащимся, опираясь на схему, составить выражение, упрощение которого будет аналогично предложенному.

Задача 4. Два автомобиля выезжают одновременно из одного города в другой, находящийся на расстоянии 560 км. Скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго, и поэтому первый автомобиль приезжает на место на 1 ч раньше второго. Определите скорость каждого автомобиля.

Возможные изменения задачи. Данную задачу можно сопроводить дополнительным требованием.

Уровень А. Составьте аналогичную задачу об изготовлении деталей двумя рабочими, приняв во внимание аналогию: пройденный путь – выполненная работа, скорость движения – производительность труда.

Уровень В. Составьте аналогичную задачу «на работу».

Уровень С. Составьте аналогичную задачу не «на движение».

Задача 5. При каких значениях x функция $y = \frac{x}{4} + 1$ принимает положительные значения?

Возможные изменения задачи. Дополнить задачу требованием: переформулируйте условие задачи, чтобы ее решение не изменилось: а) на языке функций; б) на языке неравенств.

Бесспорно, такая контрольная работа потребует большего времени по сравнению с обычной, но, во-первых, дополнительные требования можно вводить не в каждую задачу работы, а во-вторых, количество самих задач контрольной работы можно уменьшить, при этом ориентируясь на возрастание таких качественных характеристик задачи, как информационная емкость и дидактическая ценность.

Говоря о компетентностной ориентации контрольных процедур в обучении математике, нельзя не остановиться и на новых методах и формах контроля. Так, например, при изучении каждой отдельной темы или раздела учитель может предложить учащимся заполнить *карты самоконтроля*. Каждый ученик в начале изучения темы получает карту самоконтроля, в которой на протяжении всего времени изучения темы делает отметки: «+» – если считает, что данные знания и умения им освоены; «±» – если знания и умения освоены недостаточно; «–» – если знания и умения не освоены. Заполненные карты не только позволят учителю внести коррективы при планировании дальнейшего изучения материала, но и помогут школьнику сформулировать индивидуальное домашнее задание, ориентированное на коррекцию собственных знаний и умений.

В качестве еще одного примера метода контроля, который ориентируется на осознание учащимися собственных успехов или неудач при изучении материала, осознание себя как субъекта познавательной деятельности, является метод, носящий название «*лестница успеха*». Он заключается в том, что перед изучением нового материала учитель на видное место в классе помещает изображение лестницы, где на каждой ступеньке помещается определенный тип задания по данной теме. Задания на лестнице располагаются в порядке усложнения. По мере изучения темы, учащиеся сообщают учителю заранее оговоренным способом, что они способны преодолеть следующую ступеньку. При этом учитель может проверить, на самом ли деле отдельные школьники (или даже все, кто пожелал подняться на дан-

ную ступеньку) освоили материал. Использование данного метода позволяет учащимся видеть структуру изучаемого материала, что ориентирует их на конкретный результат и, следовательно, позволяет самостоятельно определять познавательные цели, а также стимулирует активность школьников и формирует их адекватную самооценку.

Одной из эффективных форм, отвечающих требованиям компетентностной ориентации обучения, являются *творческие самостоятельные работы*. Такие работы ориентируют учащихся на решение задач различными способами, на самостоятельное составление задач и примеров и т.п. В качестве творческих самостоятельных работ можно предложить школьникам выполнение различных проектов как на уроках, так и в рамках внеклассной работы.

Таким образом, можно заключить, что внедрение новых форм и методов контроля учебных достижений является необходимым условием компетентностной ориентации процесса обучения математике. Именно такой подход позволит учесть целевую направленность образовательного процесса, выраженную через систему компетенций.

Библиографический список

1. Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс / В. И. Жохов, Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк. М.: Просвещение, 2012. 160 с.
2. Гладкая И. В. Оценка образовательных результатов школьников. СПб.: КАРО, 2008. 142 с.
3. Дьякова Т. М. Современные подходы к оценке знаний, умений и практического опыта обучающихся // Методист. – 2013. – № 2. – С. 42–43.
4. Ефремова Н. Ф. Компетенции в образовании: формирование и оценивание. М.: Национальное образование, 2012. 416 с.
5. Лебедев О. Е. Управление образовательным процессом: как оценивать образовательные результаты // Народное образование. – 2014. – № 1. – С. 101–109.
6. Сергеева Е. В., Чандра М. Ю. Современные технологии оценки учебных достижений обучающихся. Волгоград, 2013. 115 с.
7. Утеева Р. А. Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении математике в средней школе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1998. 37 с.
8. Шмигирилова И. Б. Познавательная компетентность как система требований к личности выпускника средней школы // Вестник Челябинского педагогического государственного университета. – 2012. – № 5. – С. 209–221.
9. Шмигирилова И. Б. Познавательная компетентность в аспекте познавательной самостоятельности и познавательной активности // Образование и наука. – 2014. – № 7(116) С. 134–146.
10. Шмигирилова И. Б. Формирование познавательной компетентности школьников // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2015. – Т. 4. – С. 40–44.



Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе. Выпуск 26

Межвузовский сборник научных трудов.
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ)

Издательство АКФ «Политоп»
248016, Калуга, ул. К.Либкнехта, 18, офис 424
Тел. (4842) 75-95-30
e-mail: polytope@kaluga.net <http://www.politop.net>

Подписано в печать 01.11.2017.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Усл. печ. л. 17,5. Тираж 100 экз. Зак № 656.



Отпечатано в типографии «Наша Полиграфия»,
248009, Калуга, Грабцевское шоссе, 126.
☎ (4842) 77-00-75; +7 910 910 5054
✉ ilstrel@yandex.ru
💻 nasha-poligrafia.ru