

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АРМАВИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

***НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СБОРНИК***

**ВЫПУСК ВОСЕМНАДЦАТЫЙ**

**АРМАВИР  
АГПУ  
2024**

УДК 51  
ББК 22.1  
Т 33

**Научный редактор:**

*К.А. Паладян* – кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания  
ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»

**Ответственный редактор:**

*Е.В. Иващенко* – кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания  
ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»

**Т 33**      **Тенденции и проблемы развития математического образования :**  
научно-практический сборник / научный редактор К. А. Паладян ; ответственный  
редактор Е. В. Иващенко. – Выпуск восемнадцатый. – Армавир : РИО АГПУ,  
2024. – 120 с.

**ISBN 978-5-89971-973-8**

В сборник включены труды участников XVIII Всероссийской научно-практической конференции по проблемам развития математического образования, состоявшейся 19 апреля 2024 года в институте прикладной информатики, математики и физики Армавирского государственного педагогического университета.

Сборник представляет интерес для школьных учителей математики и физики, преподавателей и обучающихся среднепрофессиональных учреждений и педагогических вузов, интересующихся тенденциями развития современного математического образования.

УДК 51  
ББК 22.1

**ISBN 978-5-89971-973-8**

© Авторы статей, 2024  
© Оформление. ФГБОУ ВО «Армавирский  
государственный педагогический университет», 2024

# РАЗДЕЛ I

## ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 372.851

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ В РАМКАХ ФГОС

© *Е.В. Иващенко*

**Аннотация.** В статье описаны особенности организации проектной и исследовательской деятельности по математике, согласно Федеральному стандарту.

**Ключевые слова:** проектная деятельность, исследовательская деятельность, Федеральный стандарт, универсальные учебные действия.

Необходимость включения обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность подтверждается государственными образовательными стандартами и федеральными рабочими программами, поэтому в современной российской школе каждый школьник должен быть вовлечен в этот вид деятельности.

В ходе реализации проектно-исследовательской деятельности обучающиеся приобретают множество проектно-исследовательских умений и учебных действий. Во ФГОС отмечено, что обучающиеся должны освоить, т. е. научиться применять на практике следующие УУД:

- **познавательные УУД** – овладение и использование знаково-символических средств (замещение, моделирование, кодирование и декодирование информации, логические операции, включая различные приемы решения задач);

- **коммуникативные УУД** – приобретение умений учитывать мнение собеседника, осуществлять сотрудничество с педагогами и сверстниками, критично оценивать информацию, учитывать позицию и интересы окружающих, аргументировано обосновывать свою позицию, грамотно задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества;

- **регулятивные УУД** – овладение разными типами учебных действий, включающими способность осознавать учебную цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить необходимые коррективы в их выполнение, формулировать новые учебные задачи, проявлять познавательную активность в учебном сотрудничестве.

Главная цель организации проектно-исследовательской деятельности школьников в процессе обучения математике – развитие у них устойчивых интересов к предмету, на основе широкой познавательной активности и любознательности. В достижении этой цели можно выделить следующие методические задачи:

- мотивация учебной деятельности с преобладанием мотивов ее совершенствования, развитие познавательной самостоятельности;

- формирование и развитие творческих способностей;

- усвоение обобщенных и рациональных способов деятельности в процессе решения математических задач;

- формирование опыта самообразования и т. д.

Функции проектно-исследовательской деятельности зависят от возраста обучающихся:

- 5–9-й классы – развитие у учащихся способности самостоятельно ставить и достигать цели в учебной деятельности на основе применения элементов исследовательской деятельности на уроках математики и в рамках внеурочной деятельности;

- 10–11-й классы – развитие исследовательской компетентности и предпрофессиональных навыков как основы профильного обучения.

Самым ответственным и сложным для учителя является этап вовлечения обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность по математике, так как именно на этом этапе необходима активизация мыслительной деятельности обучающихся. Рассмотрим организацию этого этапа более подробно. В соответствии с теорией деятельности мыслительная деятельность начинается с проблемной ситуации, с ситуационной или проблемной задачи.

Проектно-исследовательское обучение требует от школьников необходимости интегрировать полученные в школе знания в конкретном творческом или интеллектуальном проекте, реализовывающем функции предмета деятельности, а действия, связанные с корректировкой собственной деятельности, ее осмыслением для представления другим людям, – осуществляют процесс распрямления деятельности и обнаруживают стоящие за предметом освоенные знания, полученные внутри различных учебных дисциплин.

Применение проектно-исследовательского метода позволяет построить учебный процесс с учетом индивидуальных особенностей школьников, дифференцировать учебный материал в зависимости от уровня сложности содержания обучения, учитывая специфические особенности каждой школы, каждого учебного заведения.

Перечислим задачи проектно-исследовательской технологии при обучении математике:

- развитие творческих и познавательных способностей, логического мышления учащихся;

- совершенствование способностей к самообразованию, умение поставить цель и организовать ее достижение;

- развитие умения ориентироваться в информационном пространстве и выделить главное – научить добывать информацию, критически ее оценивать, ранжировать по значимости, ограничивать по объему, использовать различные источники;

- научить планировать собственную учебную деятельность по предмету;

- формирование умений взаимодействовать с другими людьми, воспринимать их информацию, выполнять различные социальные роли в группе и коллективе;

- развитие у учащегося критического мышления, адекватной самооценки, формирование позитивной Я-концепции;

- обучение учащихся рефлексии;

- обучение учащихся публично представлять результаты собственной творческой деятельности.

Реализация проектно-исследовательской технологии также меняет роль учителя математики. Из «носителя готовых знаний» учитель превращается в организатора увлекательной и творческой деятельности учеников, основанной на интересе, но стать таким организатором не просто. Учителю необходимо создавать условия, при которых обучающиеся самостоятельно с интересом приобретают знания из разных источников, учатся пользоваться этими знаниями для решения различных познавательных и исследовательских задач. При этом учитель выступает в роли тьютора и наставника, помогает не только при определении темы и цели проекта или учебного исследования, но и на всех дальнейших этапах его реализации.

Проектно-исследовательский метод помогает учащимся научиться сортировать, обрабатывать информацию, выделять главное. Проектно-исследовательская деятельность учащихся развивает навыки взаимодействия и коммуникации: учит учащихся работать в парах, в группе, общаться с одноклассниками и учителями.

Использование в процессе обучения математике проектно-исследовательского обучения дает возможность обучающимся больше работать самостоятельно. У них появляется личная ответственность за свои знания, умения использовать их в жизни. Работая над исследовательской задачей или проектом, школьники учатся самостоятельно добывать необходимую информацию из разных источников и анализировать, систематизировать и обобщать ее, делать выводы.

### *Литература*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287). – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 13.04.2024).

УДК 372.8

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

© *К.А. Паладян, Н.Ю. Пинкус*

**Аннотация.** В статье рассматривается обучение математике, организованное как присвоение учащимися полезных для них математико-мировоззренческих ориентиров и качеств. Использование мировоззренческих учебных ситуаций на уроках математики способствует формированию различных сторон математического мировоззрения учащихся: математического познания, математико-мировоззренческих способов и мировоззренческих умений, элементов математического реализма.

**Ключевые слова:** математическое мировоззрение, учебная математическая деятельность, познавательная деятельность, математическое познание, мировоззренческие умения, формирование самостоятельного мышления.

Математика, рассматриваемая нами как своеобразная грань человеческой культуры (а не только науки), накопила и содержит в себе мировоззренческие ценности, ориентиры, способы и средства познавательной деятельности, оправдавшие себя за тысячелетия существования человечества. Немалый мировоззренческий потенциал накоплен и в опыте обучения математике в школе (прежде всего, отечественном). Это позволяет надеяться, что обучение математике, организованное как присвоение учащимися полезных для них математико-мировоззренческих ориентиров и качеств, то есть как мировоззренчески направленное обучение предмету, существенно поможет решению указанной проблемы и будет соответствовать развитию идей гуманитаризации математического образования.

В рамках нашего исследования мы рассматриваем мировоззренческие ситуации как один из наиболее полезных методических инструментов формирования тех или иных ориентиров и качеств учащихся. Мы считаем, что наличие подобных ситуаций как в целом в процессе обучения, так и в конкретных учебных материалах или деятельности учителя, усиливает их направленность на формирование самостоятельного мышления и личного мировоззрения учащихся.

Если ко всему сказанному об учебных материалах еще добавить, в зависимости от сформулированных целей обучения, необходимость личной переработки текстов учебников учителем, то становится понятным необходимость рассмотрения места учебного материала в мировоззренчески ориентированном обучении математике.

Сформулируем основные принципы конструирования и наполнения пособий по математике мировоззренчески значимым учебным материалом:

- формирование математической культуры через включение интеллектуальных игр, ситуаций диалога культур личностей учащихся и др.;
- ориентация на культуросообразную модель личности и учебной математической деятельности, на соответствие особенностям учащихся;
- побуждение и поддержка самостоятельности и творчества учащихся, их ориентации на успех в персональном продвижении при поэтапной диагностируемости результата;
- многоуровневость и вариативность предметного содержания в зависимости от подготовленности обучаемых и направленности их личности;
- сохранение базового ядра содержания традиционного учебного курса элементарной математики (представленного известными основными содержательно-методическими линиями) и опора на него.

Далее рассмотрим методические и педагогические средства и формы организации образовательной деятельности и коммуникации в рамках реализации мировоззренчески ориентированного обучения математике. Естественно, этот инструментарий не должен включать такие средства и формы, которые приводят к насилию над личностью учащихся, к ломке его мировоззрения и т. п. В него мы включаем многие известные или адаптированные нами средства организации учебной деятельности, коммуникации и мышления:

- учебные ситуации (мировоззренческие, коммуникативные, практико-подобные и др.), предметные и учебные задачи, знания и т. п.;
- методы и приемы обучения и воспитания, ролевые, деловые, организационные и другие игры;
- формы организации учебной деятельности учащихся (индивидуальная, совместная, коллективная);
- педагогические, личностно-ориентированные технологии обучения и воспитания и т. п.

Методы и приемы: обобщенные: метод аналогий (при систематическом использовании формирует у учащихся: способы исследования объектов посредством выделения и исследования их математической структуры с помощью построения их моделей; способы перекодирования и извлечения дополнительной информации; некоторые обобщенные приемы изучения понятий и решения математических задач и др.); структурирование учебного материала при систематическом применении способствует: формированию у учащихся приемов рефлексии, приемов переработки и фиксирования учебной информации, усвоению сведений о составе и основных процедурах познавательной деятельности, вариативного подхода к анализу и изучению учебных математических текстов и др.); методические приемы формирования математического реализма (выделение этапов, цепочки учебных ситуаций, задач и др.); самопостановка вопросов и самоактуализация опорных знаний; поиск «скрытой» информации, содержательная и логическая реконструкция задач и др.

Среди средств и форм организации учебной деятельности и коммуникации в практике обучения выделим следующие:

- типы учебных мировоззренческих ситуаций, задач и заданий по формированию мировоззренчески значимых ориентиров и способов познавательной деятельности, мировоззренческих умений, элементов диалектического мышления;
- система методических действий учителя по созданию условий и реализации на уроке мировоззренчески направленного обучения (определение мировоззренческой стратегии при обучении конкретному материалу; учет и формирование мотивов учения; определение благоприятных форм сочетания организации коллективной и индивидуальной деятельности учащихся и др.).

Рассмотрим фрагмент урока по теме «Пропорция» (6-й класс).

Соответствующий фрагмент учебного материала начинается значительную по объему и богатую своими воспитательными возможностями тему «Функция». Исходя из принятой нами главной установки – формировать мировоззренческие качества учащихся, а представляемый для этого учебный материал использовать как средство, – определим, формированию каких качеств учащихся мы будем содействовать при изучении именно данной темы. Соответственно определяются и воспитательные задачи по теме в целом и по отдельным урокам, в частности данного урока. Конечно, для определения таких качеств (и задач) нужно хорошо знать учащихся класса, следовать выбранной логике учебного процесса и использовать характеристику мировоззренческого образования школьников.

Учитель для системы уроков по рассматриваемой теме может определить следующую *комплексную цель*: содействовать формированию у учащихся следующих групп мировоззренческих качеств:

1) *потребности и установки*: осознавать некоторые начальные действия (понимание цели, предмета деятельности) и способы (сравнение, обобщение, моделирование и др.) своей познавательной деятельности; овладевать новыми приемами, понятиями (математическая зависимость, пропорциональность и др.); оценивать свое отношение к изучаемому материалу и искать причины этого отношения (нравится – не нравится, так как...);

2) *представления, знания*: о составе используемых способов деятельности; определений новых понятий; о способах получения математических объектов; о функции как инструменте изучения зависимостей в окружающей действительности, как инструменте решения задач;

3) *умения*: осознавать и формулировать цели своей деятельности на разных этапах; включаться в построение математических моделей реальной действительности (на материале темы) и выполнять обратное действие; конструировать математические объекты, используя допустимые средства и способы; формулировать и решать задачи.

Комплексная цель должна быть представлена в виде *серии воспитательных задач* отдельных уроков рассматриваемой системы или даже их отдельных этапов.

В частности, урок по содержательной теме 6-го (7-го) класса «Пропорциональная зависимость» можно провести по следующей схеме (далее приводится возможный вариант отдельных фрагментов урока, ввода учителем воспитательных задач как целей для учащихся и вариант учебных задач, создающих соответствующие ситуации мировоззренческого характера). Урок может быть начат учителем следующими словами:

– Мы уже достаточно взрослые люди, а каждый человек, прежде чем что-то делать, пытается понять, что и зачем он будет делать и как. «Что и зачем?» – это понимание цели, «Как?» – это понимание своих действий, используемых средств, в общем – своей деятельности. Каждый из нас хочет быть в чем-то «мастером своего дела». Но мастерство требует умений. И алгебра, как вы убедитесь, предоставляет возможности понять, какими приемами мы уже владеем или вооружиться многими новыми. Итак, наши сегодняшние цели:

- понять, какими приемами работы мы уже владеем;
- обнаружить новый общий, практически полезный прием и лежащие в его основе математические закономерности и средства;
- овладеть новым приемом на должном уровне.

(Эти цели необходимо записать на доске и обсудить с классом; полезно также приучать учащихся самим формулировать цели и записывать их в тетради).

### Задание 1.

Известно:

- а) 9 м ткани стоят 36 руб.;
- б) из 2 т морской воды получают 50 кг соли;
- в) 27 м ткани стоят 108 руб.;
- г) токарь за 8 часов работы изготовил 17 деталей.

Определите:

- 1) какие из пар данных, приведенных в пунктах а) – в), связаны друг с другом, а какие относятся к разным ситуациям;
- 2) на какие из следующих вопросов имеет смысл и можно попытаться ответить с использованием предыдущих данных:
  - а) сколько денег заработал токарь за 8 часов?
  - б) сколько метров ткани потребуется для упаковки 50 кг соли?
  - в) сколько стоит 4,5 м ткани?

### Задание 2.

1. Отберите нужные данные и составьте разумную задачу.
2. Опишите (выделите) те действия, которые вы выполняли для составления получившейся задачи. Использовали ли вы опыт выполнения задания 1 и его результаты?

Рассмотрим вначале такое задание (на слайде задание 1):

Главная цель такого рода заданий – осознание условий, при которых зарождается ситуация и задача. После этого учащимся предлагается еще одно Задание 2 (слад). Его цель – побудить учащихся к формулировке задачи как модели ситуации и помочь им в этом:

«*Задача.* 9 м ткани стоят 36 руб., 27 м этой же ткани – 108 руб. Сколько денег надо заплатить за 4,5 м?»

Одновременно с помощью учителя выявляются следующие действия и приемы, которые пришлось выполнять: а) понять цель работы (деятельности); б) сравнить данные и отобрать из них нужные; в) определить смысл сформулированных задач, подметить общее; г) сформулировать свою задачу.

Эти действия, выявленные в процессе коммуникации, могут быть выписаны на доске или выведены на слайд, они еще будут нужны в дальнейшем.

*Задание 3.* Решить сформулированную вами задачу как можно *проще, рациональнее.*

Ученики вначале предлагают идти привычным путем: узнать, сколько стоит 1 м ткани, а затем – стоимость 4,5 м.

– Верно, так можно, и мы раньше так делали. Но нельзя ли проще? Нам надо выполнить Задание 4. Найти общий прием решения задач такого типа и понять, как мы его нашли. Описать полученный прием.

Замечу, что человек всегда стремится к наименьшей затрате сил, но для этого надо найти какой-то более общий прием. Кстати, в этом – суть рационализаторства. Сегодня мы познакомимся с одним из таких общих математических приемов – пропорциями или методом пропорциональных переменных. (Как бы вы теперь записали название темы сегодняшнего урока? Запишите).

Чтобы его обнаружить еще раз обратимся к анализу данных задачи, но с другой целью. Попытаемся «увидеть», как связаны между собой значения 9 м, 27 м и их стоимости – 36 руб. и 108 руб. Поэкспериментируйте этими данными, ищите устойчивые связи (количества метров в двух случаях и...). Как связано с ними наше искомое?..

– Найдите и сравните отношения всех данных величин. Какой смысл в этом?.. (Мы ищем математическую зависимость – суть и основу нового метода, общего приема решения задач).

Далее выполняются учебные действия: сравнение данных, установление зависимости, ее запись в общем виде, терминологическое обозначение, отработка смысла термина с привлечением данных задания 1, но главная цель – понять, как применять новый прием и из каких действий он состоит. Здесь ведущая роль принадлежит учителю.

#### *Литература*

1. Володин, Э.Ф. Искусство и мировоззрение / Э.Ф. Володин. – М.: Изд-во МГУ, 2012. – 283 с.
2. Глейзер, Г.Д. Математическое образование как элемент культуры / Г.Д. Глейзер // Математическое образование: традиции и современность: тезисы докл. федер. науч.-практ. конфер. – Н. Новгород, 1997. – С. 3-5.
3. Куликов, Н.К. Математика как орудие познания и формирование научного мировоззрения / Н.К. Куликов. – М.: Знание, 2014. – 62 с.
4. Маркушевич, А.И. Преподавание в школе естественно-математических наук и формирование научного мировоззрения / А.И. Маркушевич // Математика в школе. – 1976. – № 2. – С. 10-16.
5. Тесленко, И.Ф. Формирование диалектико-материалистического мировоззрения учащихся при изучении математики / И.Ф. Тесленко. – М., 2009. – 218 с.

УДК 27.013.1

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕФЛЕКСИИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**© Е.И. Санина, А.М. Яровская**

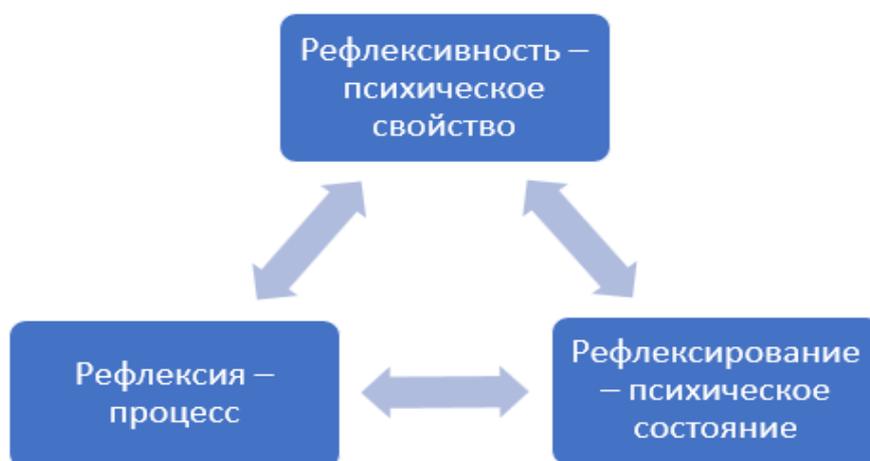
**Аннотация.** В теории и методике обучения математике недостаточно внимания уделяется этапу рефлексии при обучении решению математических задач. Процесс рефлексии представляет собой более глубокий анализ собственного мышления, действий и опыта, направленный на выявление ошибок и поиск оптимального способа решения. Развитие рефлексии в обучении геометрии требует специальной организации обучения и отбора задач.

**Ключевые слова:** рефлексия, этапы решения геометрических задач, динамические инструменты и анимация.

Современная образовательная парадигма основывается на системно-деятельностном подходе к обучению в новых условиях образовательной среды, которая, как и все общество подвергается цифровой трансформации. Цифровая среда, как мы все понимаем, имеет преимущества и ограничения, которые влияют на личностное развитие обучающихся, особенно в подростковом и раннем юношеском возрасте. С одной стороны, открытость образовательного пространства, его насыщенность определяют активность обучающихся в поиске ответов на вопросы, с другой, информация, которую мы используем из открытых источников сети интернет, требует критического осмысления. В этой связи, проблема развития личности или индивидуальных качеств личности является ведущей при организации педагогической деятельности и представляет одну из наиболее традиционных проблем в общей и педагогической психологии. Методика обучения математике в школе традиционно представляла процесс обучения математике через решение задач. О роли задач в обучении много писал Ю.М. Колягин. Однако, резкое сокращение часов, отводимых на обучение математике и увеличение объема содержания, привело к снижению часов для преподавания геометрии. Как следствие, результаты ОГЭ и ЕГЭ показывают низкий уровень владения приемами решения геометрических задач.

В конце 80-х годов прошлого столетия впервые появились работы ученых-методистов, которые обратили внимание на необходимость учителя владением психологических знаний в обучении математике. З.И. Слепкань (1983 г.), Л.М. Фридман (1983 г.), В.А. Гусев (2003 г.) создали психолого-педагогические основы обучения математике в школе.

Внимание прикладной психологии сосредоточено на исследовании индивидуальных качеств, через которые проходит огромное количество усилий и исследований. Отметим, что при анализе развития и текущего состояния проблемы индивидуальных качеств личности становится ясно, что она обладает некоторыми особенностями, которые указывают на ее несовершенство. Среди личностных качеств, которые обладают наибольшим уровнем сложности, целостности, синтеза и комплексности своей психологической природы, выделяется качество рефлексивности (Рисунок 1).



**Рис. 1 – Компоненты рефлексивности**

Необходимость выделения понятия рефлексивности как психического свойства и индивидуального качества, оказывающего существенное влияние на различные поведенческие и деятельностные проявления, ясно прослеживается в передовых исследованиях нашего времени. Это особенно важно для изучения сложных субъект-субъектных видов деятельности, где рефлексивность считается важнейшим условием их эффективности. Прежде всего, стоит отметить учебно-познавательную деятельность как яркий пример данного класса деятельности.

В познавательной деятельности чаще всего использую термин рефлексия, а не рефлексивность. Причина в том, что рефлексия – это процесс (качественная характеристика, указывающая на факт того, что сознание умеет обращать внимание на самого себя), а рефлексивность – способность (свойство), количественная характеристика, указывающая на выраженность этой способности, на глубину анализа, на критичность и мн. др.

На основе анализа различных подходов к определению рефлексии можно сформулировать следующее рабочее определение: рефлексивная процедура включает три основных этапа:

- анализ деятельности;
- критическую оценку предшествующей деятельности на основе проведенного анализа;
- поиск нового образца, новой нормы деятельности.

Рефлексия представляет комплексную интегративную черту, обусловленную индивидуальными психофизиологическими и личностными особенностями, способностями и знаниями каждого отдельного человека. Процесс рефлексии представляет собой более глубокий анализ собственного мышления, действий и опыта, направленный на выявление ошибок и поиск оптимального способа решения.

В теории и методике обучения математике не достаточно внимания уделяется этапу рефлексии при обучении решению математических задач. В общей методической схеме обучения учащихся средней школы решению геометрических задач выделяют следующие этапы:

1. На первом этапе осуществляется анализ условия задачи. Применение уже имеющихся знаний, умений, навыков для понимания условия, отраженной в виде текста, чертежа или формулы.

2. Второй этап подразумевает поиск решения задачи. Интерпретация содержания задач, определение исходных данных, построение чертежа, краткая запись, выделение и критическое оценивание условия задачи.

3. На третьем этапе происходит решения задачи. Описание, проверка, выделение других способов решения задачи.

4. Четвертый этап – это рефлексия (обращение назад). Самоанализ задачи, поиск дополнительной информации с целью уточнения полученного решения; выделить главное, обобщить, включить в систему прежнего знания о приемах работы над задачей).

Для развития рефлексивного мышления учащихся при обучении решению задач, необходимо целенаправленное постепенное формирование у них таких основных умений и навыков, как [1]: анализ и синтез, сравнение, обобщение, конкретизация, абстрагирование. Отметим, что основное отличие критического и рефлексивного мышления состоит в том, что критическое мышление подвергает анализу и сомнению информацию извне, а рефлексивное мышление обращено на анализ своих мыслей и действий.

Е.И. Афанасенков в своем исследовании [3] доказывает, что рефлексивное мышление способствует развитию аналитических навыков и способности аргументировать свои мысли. Обладание этими умениями существенно влияет на эффективное решение учебных задач и общего мыслительного развития учеников.

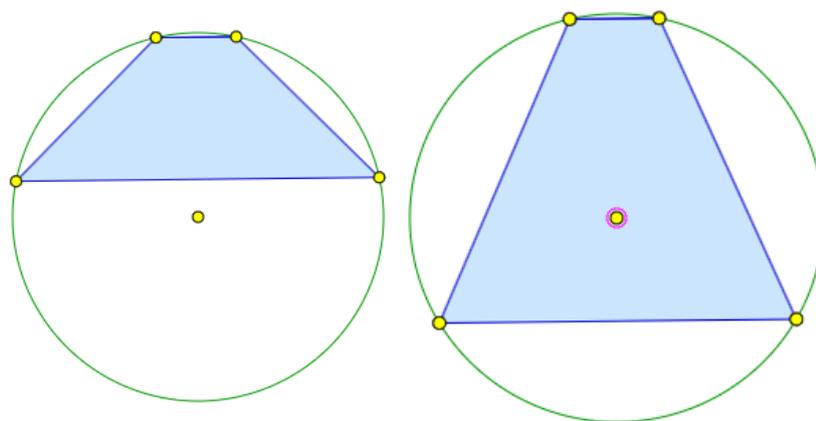
В процессе решения геометрических задач необходимо развивать именно рефлексивное мышление, так как это специфическая форма оценочной деятельности школьника, направленная в самом общем смысле на выявление степени соответствия (или несоответствия) того или иного продукта принятым эталонам и стандартам, включающая определенные процедуры и способствующая смысловому самоопределению школьника по отношению к самым разнообразным проявлениям окружающего мира и его продуктивному преобразованию.

Существует ряд эффективных методов и стратегий развития рефлексивного мышления в процессе изучения геометрии. К педагогическим средствам формирования рефлексивного мышления отнесены: построение логических цепочек, поиск ошибок в рассуждении, умение задавать провоцирующие вопросы в процессе диалога поиска решения задачи и др. Этап рефлексии в общей схеме решения задачи представляет собой более глубокий анализ собственного мышления, действий и опыта, направленный на выявление ошибок и поиск оптимального способа решения.

Применение динамических инструментов и анимации «1С: Математический конструктор» способствует визуализации изменений в решении при модификации параметров, что содействует более глубокому пониманию взаимосвязей в геометрических задачах. Одним из ключевых аспектов, которые развиваются при использовании GeoGebra, является геометрическое мышление. Пользователи могут визуализировать сложные геометрические конструкции, что способствует лучшему пониманию пространственных отношений и форм. Динамические инструменты и анимация в «1С: Математический конструктор» позволяют строить интерактивные модели, что важно для изучения динамических процессов в геометрии.

Приведем пример геометрической задачи, решение которой осуществляется с помощью «1С: Математический конструктор».

Задача: Трапеция с основаниями  $AD=14$  и  $BC=40$  вписана в окружность с центром  $O$  и радиусом 25. Найдите высоту трапеции. Исходя из условия, можно вписать окружность двумя способами, однако не все обучающиеся могут это сделать. Визуализация чертежа с использованием программы «1С: Математический конструктор» позволяет заметить, что возможны два случая, когда основания  $AD$  и  $BC$  трапеции расположены по одну сторону от центра  $O$  или основания  $AD$  и  $BC$  расположены по разные стороны от центра  $O$  (Рисунок 2). Развитие рефлексии при решении данной задачи, происходит после решения задачи при анализе условия еще раз, потому что чаще всего учащиеся выполняют чертеж, когда центр расположен внутри трапеции. Представить второе расположение необходимо опыт, который и приобретает при анализе и реконструкции чертежа. Этим и отличается рефлексия от проверки.



**Рис. 2 – Трапеции, вписанные в окружность**

В первом случае через точку  $O$  проведем прямую, перпендикулярную  $AB$ , и обозначим  $M, K$  ее точки пересечения соответственно с  $AD$  и  $BC$ . Тогда высота  $MK$  трапеции равна  $OK - OM$ . Имеем  $OK = 24$ ,  $OM = 15$ . Следовательно,  $MK = 9$ . Во втором случае через точку  $O$  проведем прямую, перпендикулярную  $AD$ , и обозначим  $M, K$  ее точки пересечения соответственно с  $AD$  и  $BC$ . Тогда высота  $MK$  трапеции равна  $OK + OM$ . Имеем  $OK = 24$ ,  $OM = 15$ . Следовательно,  $MK = 39$ .

Рефлексия присуща только человеку и является результатом осмысления им своего опыта, поэтому для развития рефлексии требуется специально организованная работа над задачей. Данный этап является хорошим полигоном для развития творческой инициативы учащихся, самостоятельности их мышления. Реализация этапа может включать составление задач-аналогов решенной, задач-обобщений, задач-конкретизаций, задач, решаемых тем же способом, что и данная, поиск различных методов решения задачи, их оценку.

### *Литература*

1. Афанасенко, Е. И. Рефлексивное мышление как основа качественного образования / Е. И. Афанасенко // Педагогический университетский вестник Алтая. – 2002. – № 1. – С. 1-5.
2. Санина, Е. И. Обучение математике в цифровой образовательной среде: возможности и перспективы / Е. И. Санина, Н. Г. Дендеберя, И. В. Поляков // Проблемы современного педагогического образования: сборник научных трудов. – Ялта: РИО ГПА, 2021. – Вып. 72. Ч. 2. – С. 271-274.
3. Шучковская Е. С. Рефлексивность и ее исследование у студентов // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2008. № 4-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/refleksivnost-i-ee-issledovanie-u-studentov/viewer>.

## РАЗДЕЛ II

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ (ШКОЛА, СПО, ВУЗ)

УДК 372.581

### ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

© *И.А. Воробьева, Д.Д. Лыков, А.А. Разливаев, Е.А. Колесникова*

**Аннотация.** В статье рассматривается актуализация применения дифференцированного подхода на уроках математики в разделе геометрия; в исследовании отражены как положительные, так и отрицательные стороны, способствующие определению траектории выстраивания учебного занятия педагогами. Предполагается, что выбранный подход поможет правильно и целесообразно соизмерять как умственные возможности учащихся, так и способствовать активизации предпосылок, ориентированных на развитие навыков и умений в решении геометрических задач. Таким образом, мы рассматриваем дифференцированный подход в решении задач и изучение теории по геометрии как индивидуализацию обучения в качестве создания гомогенных групп.

**Ключевые слова:** геометрия, индивидуальный подход, дифференцированный подход, стереометрия, планиметрия.

Дифференцированный подход представляет собой индивидуализацию обучения, заключающуюся в нахождении подхода к каждому из учащихся. Одной из главных целей дифференциации – это достижение высокого показателя не только контрольно-измерительных этапов, но и большой заинтересованности учащихся в ходе педагогического процесса. Данный подход позволяет педагогу в полной мере соизмерять силы и возможности учащихся, ориентируясь как на умственные возможности, так и на психолого-методическую базу учащегося [3; 6]. То есть, учитель в ходе осуществления образовательной деятельности не оставляет без внимания интересы учащихся, находя индивидуальный подход к каждому ученику, учитывая его уровень знаний, интересы и способности. Дифференцированный подход на уроках геометрии позволяет педагогу организовать сбалансированное занятие, учитывая всевозможные факторы когнитивных и познавательных способностей, а также предпосылок к изучению данной дисциплины.

Такой предмет изучения в образовательной среде, как геометрия, есть не что иное, как представление проектно-образных, чертежных и визуализированных решений, заданных от условия задачи.

Таким образом, данный подход способствует устранению проблематики в виде резонанса как теоретических, так и практико-ориентированных навыков и знаний во время изучения данного предмета.

Рассмотрим проблему школьной геометрии при изучении основных положений данной дисциплины, где школьники не владеют определенными навыками в достижении поставленных целей [1; 2; 4]:

- создание пространственных образов;
- оперирование пространственными образами;
- моделирование стереометрических фигур;
- решение простейших задач, не требующих долгого осмысления.

Так, геометрия является многогранной и сложной дисциплиной. Например, раздел планиметрии не вызывает у большинства учеников каких-либо трудностей, в отличие от стереометрии [1; 5].

Поскольку уроки геометрии играют важную роль в жизни учащихся, также необходимо рассмотреть подходы к ее изучению. Так, правильно выбранный подход является сильным и весьма хорошим оружием в руках учителя математики, как для построения учебного занятия, так и активизации познавательного интереса учащихся. Поэтому использование дифференцированного подхода на уроках геометрии становится все более актуальным [7].

Рассмотрим исследовательскую составляющую.

В данном мероприятии приняло участие 16 респондентов из 9-го класса, то есть учащиеся старшей школы. Было отмечено, что высокая доля школьников имеет отрицательное отношение к математической дисциплине, обуславливая отсутствием индивидуализации в ходе учебного процесса. Формирование групп было организовано посредством использования тестирования, нацеленного на умственные и психологические аспекты учащихся. За основу были выбраны анкеты-тесты представленные в исследовании «дифференцированный подход в обучении математике как средство интеллектуального и умственного развития личности» [1].

Таким образом, мы получили следующую выборку, где произведено деление обучающихся в группах по следующим параметрам:

№ 1. Учащиеся, которым придется решать задачи, связанные с головоломками, нацеленные на развитие логики и пространственного мышления, а также требующие непосредственной поддержки и поощрения в ходе учебного процесса.

№ 2. Учащиеся, отражающие специфику машинного обучения. Данному ряду детей предоставляются задания в виде систематического повышения уровня сложности в их выполнении. Также задания должны иметь уникальный характер для каждого из обучающихся, с целью формировать интереса к учебному предмету.

№ 3. Для данной группы мы характеризуем выбор следующего метода для обучения, а именно: «Вход в закрытую дверь». Формирования отсутствия страха перед заданием, а также повышенную вовлеченность в учебный процесс.

Представленная нумерация в Таблице 1 характеризуется рядом приемов и методов, выбор которых помогает оказывать воздействие на школьников с целью достижения умственных сдвигов и высот в более сильных группах.

*Таблица 1*

### **Методы и приемы для реализации дифференцированного подхода на уроках геометрии**

<b>Группы</b>	<b>№ 1. УРОВЕНЬ «А»</b>	<b>№ 2. УРОВЕНЬ «В»</b>	<b>№ 3. УРОВЕНЬ «С»</b>
1 группа	2	4	5
2 группа	1	4	7
3 группа	6	7	—

Таким образом, проведя выборку и деления класса, мы приходим к тому выводу, что предоставление дидактического и практического материала учащимся оказывает положительное влияние. Разноуровневые задания способствуют формированию «здоровой» конкуренции в классе, формируют познавательный интерес у учащихся.

Проведенный урок был организован и структурирован определенным образом, позволяющим индивидуализировать процесс обучения.

В ходе урока использовались различные методы и формы заданий, подразумевающие активное участие учащихся. Однако следует обратить внимание на разнообразие заданий и оказание дополнительной помощи ученикам, которым может понадобиться больше времени или более детальное объяснение.

Дифференцированный подход в полной мере отражает задачи педагога в реализации доступного знания для учащихся. Таким образом, из сухой и скучной повествовательной беседы, где уровень каждого из учащихся сопоставляется как среднее арифметическое, мы получаем урок, который позволяет ученикам выбирать свою траекторию развития в математической среде, учитывая интерес и возможности каждого. Педагог, применяя данный подход в работе с классом наблюдает положительную тенденцию развития.

Рассмотрим предполагаемый урок в условиях использования дифференцированного подхода. В геометрии существует несколько средств наглядности, которые помогают визуализировать и понять геометрические фигуры и свойства. Некоторые из них включают:

1. Геометрические модели.
2. Доски и маркеры.
3. Компьютерные программы и интерактивные приложения.
4. Проекция и диаграммы.

#### **УРОВЕНЬ «А»**

1. В треугольнике 3 стороны равны 5, 6, 7 см. Найдите площадь треугольника и его полупериметр.

2. В прямоугольном треугольнике длина гипотенузы равняется 15 см, а одного из катетов – 9 см. Вычислите площадь треугольника.

3. В прямоугольном треугольнике длина катетов равняется 12 и 9 см. Вычислите площадь треугольника.

4. Найдите площадь правильного треугольника со сторонами 2 см.

5. Найдите площадь треугольника, если его полупериметр равен 10 см, а стороны 8 и 3 см.

#### **УРОВЕНЬ «В»**

1. Найдите третью сторону треугольника, если известно, что две другие равны 6 и 7, а площадь  $4\sqrt{5}$ .

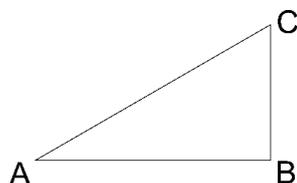
2. Две стороны треугольника равны соответственно 5 и 8, а его площадь равна 12. Определите длину третьей стороны.

3. Найдите высоты треугольника со сторонами 5, 6 и 7.

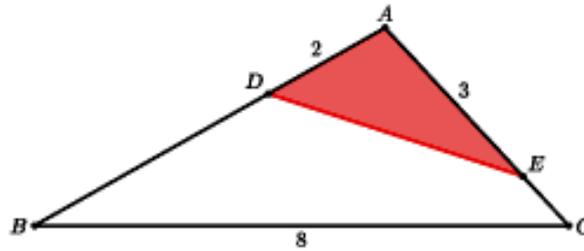
4. В треугольнике каждую сторону увеличили на 1. Обязательно ли при этом увеличилась его площадь? (По формуле Герона  $16S^2 = (a + b + c)(a + b - c)(b + c - a)(c + a - b)$ , где  $a, b, c$  – длины сторон треугольника. При увеличении каждой стороны треугольника на 1 все четыре сомножителя возрастают, следовательно, возрастет и площадь).

#### **УРОВЕНЬ «С»**

1. Найдите площадь треугольника. Если  $\sin A = \frac{4}{5}$ , а  $AC = 15$ .



2. Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB = 6$ ,  $AC = 4$ ,  $BC = 8$ . Точка  $D$  лежит на стороне  $AB$ , а точка  $E$  – на стороне  $AC$ , причем  $AD = 2$ ,  $AE = 3$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ .



Подсказка:  $S_{\triangle ADE} = \frac{AD}{AB} \cdot \frac{AE}{AC} \cdot S_{\triangle ABC}$

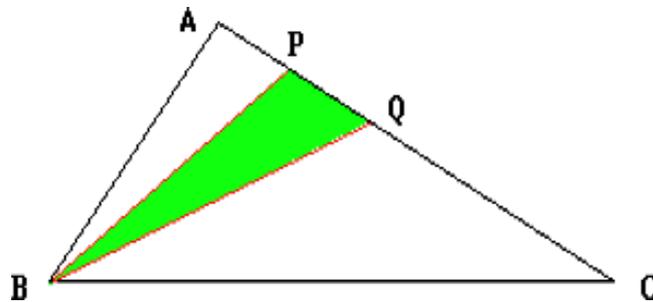
Решение:

Пусть  $p$  – полупериметр треугольника  $ABC$ . Из условия задачи следует, что  $p = 1/2(AB + AC + BC) = 1/2(6 + 4 + 8) = 9$ . По формуле Герона:

$$S_{\triangle ABC} = \sqrt{9 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 1} = 3\sqrt{15}.$$

Следовательно,  $S_{\triangle ADE} = \frac{AD}{AB} \cdot \frac{AE}{AC} \cdot S_{\triangle ABC} = \frac{2}{6} \cdot \frac{3}{4} \cdot 3\sqrt{15}$

3. В треугольнике  $ABC$  даны три стороны:  $AB = 26$ ,  $BC = 30$  и  $AC = 28$ . Найдите часть площади этого треугольника, заключенную между высотой и биссектрисой, проведенными из вершины  $B$ .



Решение: Пусть  $BP$  и  $BQ$  – высота и биссектриса данного треугольника  $ABC$ . По формуле Герона:

$$S_{\triangle ABC} = \sqrt{42(42 - 30)(42 - 28)(42 - 26)} = \sqrt{42 \cdot 12 \cdot 14 \cdot 16} = 14 \cdot 6 \cdot 4 = 336$$

С другой стороны,  $S = \frac{1}{2} AC \cdot BP$ . Поэтому  $BP = \frac{2S_{\triangle ABC}}{AC} = \frac{2 \cdot 336}{28} = 24$

По свойству биссектрисы треугольника  $\frac{AQ}{QC} = \frac{AB}{BC} = \frac{26}{30} = \frac{13}{15}$ .

Поэтому  $AQ = \frac{13}{15} AC = 13$ . По теореме Пифагора из прямоугольного треугольника

$APB$  находим, что  $AP = \sqrt{AB^2 - BP^2} = \sqrt{26^2 - 24^2} = 10$

Следовательно,  $PQ = AQ - AP = 13 - 10 = 3$ ,  $S_{BPQ} = \frac{1}{2} PQ \cdot BP = \frac{3 \cdot 24}{2} = 36$ .

Так, мы приходим к тому, что были выдвинуты и зафиксированы следующие аспекты [3]:

1. Переход учеников из одной группы в другую посредством положительного соперничества.
2. Активизация познавательного интереса.
3. Высокая доля вовлеченности в учебный процесс.
4. Развитие коммуникативных навыков в ходе сотрудничества при решении более сложных задач в сильной группе.

В заключении мы приходим к тому, что создание педагогом небольших однородных групп внутри класса и организация учебной и воспитательной работы, способствует развитию этих групп, а также пространственных образов и критического мышления [1; 2].

Таким образом, использование дифференцированного подхода на уроках геометрии оказывает положительное влияние как на развитие интеллектуальных способностей учащихся, посредством изучения различных способов и приемов решения стереометрических и планиметрических задач, так и на развитие познавательного интереса у учащихся в ходе учебного процесса.

#### *Литература*

1. Бощенко О.В. Технология обучения математике, ориентированная на обобщение и систематизацию знаний / О.В. Бощенко. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/qoQgs>.
2. Воробьева И.А., Лыков Д.Д. Дифференцированный подход в обучении математике как средство интеллектуального и умственного развития личности. – М.: Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2023. № 3 (31). С. 8-21.
3. Зиядуллаева Ш.С. Самостоятельные работы на уроках геометрии как основа дифференцированного подхода в обучении. – М.: Наука и образование сегодня. 2020. № 7 (54). С. 85-88.
4. Зиядуллаева Ш.С., Эшпулатов Н.О. Дифференцированный подход к организации самостоятельной работы учащихся в обучении геометрии // Достижения науки и образования. 2020. № 10 (64). С. 36.
5. Пушкина А.С. Организация процесса решения заданий на уроках математики с применением дифференцированного подхода: материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей высшей и средней школы. – М.: Йошкар-Ола, 2021. С. 319-324.
6. Характеристика курса стереометрии современной школы. Пропедевтический курс. Первые уроки систематического курса стереометрии // Инфоурок. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/qoQoJ> (дата обращения: 12.05.2022).

УДК 372.8

## **ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ И ПОТЕНЦИАЛ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ С ДРУГИМИ ПРЕДМЕТАМИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА**

**© Т.А. Гурина, Е.А. Бочкарева**

**Аннотация.** В статье рассматриваются различные определения межпредметных связей, приводятся сведения о связи математики и физики с другими предметами, изучаемыми в школе. Отмечается их влияние на формирование метапредметных результатов у выпускников и их личности. Приводится пример комплексного задания.

**Ключевые слова:** актуальные проблемы образования, межпредметные связи, естественно-научная грамотность, метапредметные результаты.

Многообразие функций межпредметных связей в процессе обучения показывает, что сущность данного понятия не может быть определена однозначно и по настоящее время. Проявление связей между предметами многомерно, не исключением являются математика и физика. Традиционно под межпредметными связями принято понимать скоординированность компонентов обучения, как в содержательном, так и в методическом плане.

В «Педагогическом словаре» межпредметные связи определяются как «взаимная согласованность учебных программ, обусловленная системой наук и дидактическими целями, то есть как принцип построения учебных программ». К.П. Королева считает, что «межпредметные связи – это одна из особенностей содержания и проявляющая себя в процессе обучения в принципе систематичности». Этот так называемый «принцип системности предлагает установление межпредметных связей, включение знаний по отдельным предметам в единую систему знаний о мире».

Центральным направлением исследования проблемы межпредметных связей в обучении является изучение их образовательных функций. Формирование у обучающихся общей системы знаний о мире, отражающей взаимосвязь различных явлений, – одна из основных образовательных функций межпредметных связей, т. е. на них возлагается особая миссия – ведущая роль в формировании и совершенствовании естественно-научной грамотности. В этом, как и в любом педагогическом явлении, проявляется противоречие, лежащее в основе самой сути межпредметности, то есть, установление разнообразных связей между предметами. Но в его разрешении и находится сам процесс реализации межпредметной интеграции в учебном процессе в любой образовательной парадигме. Принцип межпредметности означает стремление организовать целостный педагогический процесс на предметной основе. Межпредметность выступает при этом как средство развития предметности, совершенствования образования.

Естественно-научная грамотность является составной частью функциональной грамотности, которая оценивается в международном исследовании образовательных достижений школьников основной школы PISA (Programme for International Student Assessment). Результаты одного из последних циклов исследования PISA, реализованного в 2018 году показали, что выполняя задания по оценке, что выполняя задания по оценке естественно-научной грамотности, российские обучающиеся продемонстрировали результаты не только существенно ниже среднего международного уровня (средний уровень составляет 500 баллов по 1 000-балльной шкале), но и ниже результатов по читательской и математической грамотности.

В данном исследовании выделяют шесть уровней естественно-научной подготовки 15-летних школьников. Эмпирическим путем в исследовании выявлены уровни (их 6), основным направлением выделена естественно-научная грамотность. Количество российских обучающихся, достигших наивысших уровней естественно-научной грамотности (5–6-й уровни – нижний порог составляет от 633 до 708 баллов), в 2018 году составило 3,1 %. В странах ОЭСР в среднем 6,7 % обучающихся продемонстрировали более высокие результаты (в лидирующих странах таких обучающихся значительно больше: от 20,8 % в Сингапуре до 31,5 % в Китае (4 провинции)). При этом обучающиеся способны опираться на целый ряд взаимосвязанных естественно-научных идей и понятий из области физики, биологии, географии и астрономии, могут использовать знания содержания, процедур и методов познания для формулирования гипотез относительно привлечения новых научных явлений, событий и процессов или для формулирования прогнозов, являющихся перспективными.

При интерпретации данных и использовании научных доказательств они способны и могут различать аргументы, основанные на научных данных и теориях, и аргументы, опирающиеся на другие соображения; могут дать оценку альтернативным способам проведения сложных экспериментов, исследований и компьютерного моделирования, а также обосновать свой выбор. Между тем естественнонаучное образование готовит школьников к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая должна обеспечить реальное благосостояние населения, выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях.

Под естественно-научной грамотностью в исследовании PISA понимают способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, его готовность интересоваться естественно-научными идеями.

Естественно-научная грамотность предполагает наличие у человека стремления участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющих отношение к естественным наукам и технологиям, и сформированности следующих компетенций: научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Описание естественно-научной грамотности в международных сравнительных исследованиях полностью пересекается с требованиями ФГОС ООО к предметным (предметы естественно-научного цикла) и метапредметным результатам освоения основных образовательных программ. Важнейшей характеристикой заданий исследований PISA является использование контекста реальных жизненных ситуаций. К каждому контексту предлагается несколько заданий (3–6 заданий), которые классифицируются по следующим категориям: компетенция, на оценивание которой направлено задание; естественно-научное знание, затрагиваемое в задании (содержательное знание или процедурное); контекст реальной жизненной ситуации, которая может рассматриваться на личностном, местном / региональном или глобальном уровне; когнитивный уровень (или уровень сложности) задания.

Требования реализуемых федеральных государственных образовательных стандартов таковы, что наряду с традиционным понятием «грамотность», постоянно встречается понятие «функциональная грамотность». Давайте определимся с тем, что же такое «функциональная грамотность». Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять простые короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия, функциональная грамотность есть атомарный уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде.

О существовании функциональной грамотности мы узнаем, только столкнувшись с ее отсутствием. Поэтому приходится говорить не столько о функциональной грамотности, сколько о функциональной безграмотности, что является одним из определяющих факторов, тормозящих развитие общественных отношений.

Функционально грамотная личность – это человек, ориентирующийся в мире и действующий в соответствии с общественными ценностями, ожиданиями и интересами. Основные признаки функционально грамотной личности: это человек самостоятельный, познающий и умеющий жить среди людей, обладающий определенными качествами, ключевыми компетенциями (Изучать. Искать. Думать. Сотрудничать. Приниматься за дело).

Функциональная грамотность – это умение эффективно действовать в нестандартных жизненных ситуациях. Ее можно определить как «повседневную мудрость», способность решать задачи за пределами парты, грамотно строить свою жизнь и не теряться в ней. Функциональная грамотность сформирована через формат международного исследования PISA.

Динамично изменяющийся мир требует от обучающихся новые навыки и умения. Поэтому работа современной школы нацелена на формирование у выпускника не только прочных знаний, но и умений самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать полученную информацию. Ядро данного процесса – функциональная грамотность (ФГ).

В современной литературе имеется достаточно определений функциональной грамотности. Функционально грамотным человеком можно считать того, который способен «использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений».

Различают несколько форм функциональной грамотности: общая, коммуникативная, информационная, компьютерная. К основным направлениям функциональной грамотности причисляют: математическую грамотность, читательскую грамотность, естественно-научную грамотность, глобальные компетенции, финансовую грамотность, креативное и критическое мышление.

Остановим внимание на естественно-научной (ЕН) функциональной грамотности. Под естественно-научной грамотностью понимается способность использовать естественно-научные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений. Умение объяснять или описывать природные явления, анализировать и оценивать, делать выводы, являются основными компетенциями естественно-научной грамотности.

А.М. Мамыржанова и Г.Б. Есембаева под естественно-научной грамотностью понимают «владение умением критически относиться к научной информации, проводить простейшие эксперименты, читать научные тексты, определять гипотезы, давать вероятностную оценку результатам и интерпретировать их» [2]. Эти элементы включают анализ и критическое мышление, понимание научной методологии и понятий, а также навыки проведения простых научных исследований.

Другого мнения придерживаются А. Видовати, Е. Видодо, П. Анйарсари. По их мнению, естественно-научная грамотность очень важна для решения различных проблем в связи с быстрыми изменениями в области науки и техники, связанных с этикой, моралью, так и с глобальными проблемами [2]. Исследователи акцентируют внимание на том, что оценка естественно-научной грамотности заключается не только в измерении уровня понимания науки, но и в понимании различных научных процессов и способности применять знания и научный процесс в реальных ситуациях.

По мнению Л.М. Перминовой, естественно-научная грамотность включает в себя понимание обучающимися основных принципов и концепций естественных наук, а также умение применять научный метод и критически оценивать научные данные [3]. Она утверждает, что естественно-научная грамотность необходима не только тем, кто занимается наукой профессионально, но и для общества в целом, чтобы понимать и оценивать научные открытия и принимать взвешенные решения на основе научной информации. Также важным аспектом научной грамотности является умение ясно и доступно излагать научную информацию, чтобы она была понятна широкой аудитории.

Е.Ю. Пимонова и Т.В. Рыбакова выделяют концептуальные рамки естественно-научной грамотности, включающие в себя компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся на уроках биологии (научное объяснение явлений, оценки и разработка научного исследования, интерпретация данных с научной точки зрения). Для овладения этими компетенциями необходимо наличие контекста (личный, местный / региональный, глобальный); знаний (знание содержания, процедурные знания, эпистемологические знания) и отношение (значимость, самооценка, интерес, ответственное отношение). Таким образом, данные исследователи придерживаются позиции, в соответствии с которой они определяют термин «естественно-научная грамотность» как способность понимать и применять научные понятия и принципы, относящиеся к миру природы, такие как физика, химия, биология и геология, что включает знание научных методов, терминологии и процессов, а также способность критически оценивать научные заявления и доказательства.

Эффективность обучения при таком подходе определяется не только полнотой и систематичностью знаний, но и способностью обучающихся оперировать имеющимся запасом предметных знаний и умений в новых ситуациях, в том числе и при решении проблем, возникающих в окружающей действительности. Компетентность не противопоставляется знаниям и умениям, она включает их в себя, но не путем простого суммирования, а посредством свободного использования наиболее эффективного для данной конкретной ситуации набора из имеющихся в арсенале учащегося знаний-умений.

Отправной точкой является цитата российского академика В.А. Болотова: «На протяжении веков человечество создавало систему обучения, настроенную, прежде всего, на решение именно типичных заданий, учила действовать по шаблону, поскольку шаблон предполагает некий стандарт, принятый всеми... Но и пытаться выстроить обучение только на таких задачах также было бы большой ошибкой, ибо прежде, чем научить творчеству, нужно развить репродуктивное мышление. А значит, все дело в умелом сочетании того и другого».

На практике отмечается, что невысокие результаты обучающихся связаны с недостаточным овладением некоторыми метапредметными умениями [1]. Решить эту проблему можно переходом от решения задач по алгоритму, шаблону к проведению исследований, к поиску смыслов и альтернативных решений. На центральное место ставится стимулирование учебной деятельности самих обучающегося; создание мотивирующей образовательной среды; обучение через исследование, активное применение межпредметных связей математики и физики и вместе с педагогом рефлексия выполнения поставленной задачи. Оценка результатов показывает слабые и сильные стороны работы, указывает направления и цели дальнейшей работы.

При составлении заданий на формирование ЕН грамотности учителям необходимо учитывать: в каждом из заданий описываются жизненная ситуация, как правило, близкая понятная обучающемуся; контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни; ситуация требует осознанного выбора модели поведения; вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны; требуется перевод с бытового языка на язык предметной области (физики); использование рисунков, таблиц и т. п.

Приведем пример такого задания. Вопрос: Самая длинная железная дорога в мире? Ответ. Самая длинная железная дорога в мире называется Транссибирская магистраль. Ее протяженность около 9 289 километров и пересекает Россию от ее столицы Москвы до Владивостока на Дальнем Востоке.

Интересные факты (в помощь обучающимся):

1. Строительство Транссибирской магистрали началось в 1891 году и заняло около 25 лет. Это был огромный инженерный проект, требующий преодоления сложной географии и природных условий.

2. Маршрут Транссибирской магистрали проходит через различные ландшафты, включая пустыни, горы, реки и леса. По пути путешественники могут увидеть разнообразные природные красоты и уникальную флору и фауну.

3. Поезд на Транссибирской магистрали проходит через 8 часовых поясов и преодолевает более 90 станций. Это позволяет пассажирам наслаждаться различными видами и культурами, которые встречаются по пути.

4. На Транссибирской магистрали курсируют разные типы поездов, включая скоростные, обычные и товарные поезда. Некоторые пассажирские поезда предлагают комфортабельные спальные вагоны и рестораны, где можно попробовать традиционную русскую кухню.

5. Транссибирская магистраль пересекает много мостов, но точное количество мостов может быть сложно определить, так как многие из них соединяют небольшие реки или другие водные преграды. Тем не менее, статистика указывает, что на всей протяженности Транссибирской магистрали находится около 10 000 мостов разного размера и длины. Это замечательно, потому что мосты позволяют поездам проезжать через реки, овраги и другие преграды на пути.

Ответь на вопросы:

1. Как называется самая длинная железная дорога в мире?
2. Какую страну она пересекает?
3. Какие типы поездов курсируют на Транссибирской магистрали?
4. Сколько времени заняло строительство этой магистрали?
5. По каким природным ландшафтам проходит Транссибирская магистраль?

Выполни задания.

1. Нарисуй карту, на которой будет отмечена Транссибирская магистраль и указаны города, через которые она проходит.

2. Расскажи, какие приключения и интересные места ты бы хотел увидеть, путешествуя на Транссибирской магистрали. Опиши свое путешествие на этой железной дороге.

3. Выпиши из текста все числа по группам и дай каждой группе название.

При выполнении данного задания у обучающегося оказываются задействованы предметные знания из различных областей, формируется устойчивый интерес к их изучению, а затем применению на практике, что, несомненно, способствует формированию естественнонаучной грамотности. А, в целом, выполняется основное требование реализуемого ФГОС в части формирования активной личности выпускника, способного принимать участие в решении задач, стоящих перед Россией, разработке прорывных проектов и технологий.

### *Литература*

1. Безенкова, Е.В. Формирование метапредметных результатов школьников 7–9 классов на уроках физики // Математика – основа компетенций цифровой эры: материалы XXXIX Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (01–02 октября 2020 года). – М.: ГАОУ ВО МГПУ, 2020 – 396с.

2. Третьяков, П.И. Формирование у учащихся понятия о естественно-научной картине мира при условии межпредметных связей – / Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей. Сб. Статей. / П.И. Третьяков, под ред. В.Н. Федоровой. – М.: Просвещение, 2010. – 208 с.

3. Пентин, А. Ю., Никифоров, Г. Г., Никишова, Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – № 4. – С. 80-97.

## МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

© *Е.А. Дьякова, С.В. Барсегян, Е.В. Чайка*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности организации самостоятельной деятельности обучающихся при реализации смешанного обучения. Самостоятельная деятельность в технологиях «Ротация станций» и «Перевернутый класс» в соответствии с их этапами обладает спецификой. Описаны модели организации самостоятельной деятельности обучающихся при реализации смешанного обучения физике.

**Ключевые слова:** самостоятельная деятельность, «перевернутый класс» и «ротация станций», физика.

Задача современного образования состоит в том, чтобы научить человека умению учиться всю жизнь, поэтому первостепенное значение приобретает проблема деятельности ученика, развитие его активности и самостоятельности. Появились новые формы и технологии обучения – дистанционное обучение и смешанное. Смешанное обучение предполагает интеграцию методов и приемов дистанционного и очного обучения [4]. Несомненным его преимуществом является разнообразие возможностей взаимодействия между учителем и учеником, значительное место самостоятельной работы, при которой обучение становится наиболее эффективным. Всем этим возможностям нужно учить будущего или работающего учителя при освоении методики использования технологии.

Самостоятельная деятельность обучающихся при реализации технологий «Перевернутого класса» и «Ротации станций» организуется иначе, чем в традиционном обучении, т. к. по-другому построен учебный процесс. «Перевернутый класс» предполагает перенос освоения теории в домашнюю работу, поэтому самостоятельная работа с информацией, представленной по-разному, занимает существенное место, тем более что и на уроке часть времени отводится на самостоятельную деятельность. При «Ротации станций» происходит смена видов деятельности обучающихся на уроке и, как минимум, две станции ориентированы на самостоятельную работу [3]. Причем эта работа может быть как индивидуальной, так и групповой.

При организации самостоятельной деятельности необходимо учитывать не только ее предметные, но и ее дидактические цели: на основе предметного содержания развивать стремление к самостоятельному освоению знаний, способности к постановке цели и планированию деятельности, получению результата соответственно цели, самооценке. Это означает, что работа по образцу и инструкции предполагается только для освоения предметного способа деятельности (например, усвоение обобщенного плана характеристики явления, закона и т. п., алгоритма решения физической задачи и др.). Развитие самостоятельности – обязательное условие формирования готовности к решению проблем, самообразованию и саморазвитию, обязательной для современного человека. Чем больше самостоятельность в овладении знаниями и способами деятельности, тем осознанней эта деятельность [1; 2].

В технологии «Перевернутый класс» два макрокомпонента «перевернутого» урока – теоретическая подготовка дома и работа в классе на коррекцию знаний и формирование умений применять теоретические знания по курсу физики. Поэтому можно рассматривать две модели организации самостоятельной деятельности обучающихся – условно «домашнюю» и условно «классную».

Для построения первой проанализируем цель и содержание домашней самостоятельной работы. Целью является формирование системы знаний по теме (освоение информационного контента, представленного в разных видах – текст, видеолекции, ЭОР (презентации, анимации, интерактивные модели процессов, видеозаписи опытов и т. п.), материалы Интернета (по ссылкам или самостоятельно), веб-квесты, веб-викторины и т. п., виртуальные лабораторные работы, тренинговые и тестирующие программы). Соответственно, для организации деятельности с этими ресурсами должны быть даны задания и указания, которые определят особенности этой деятельности.

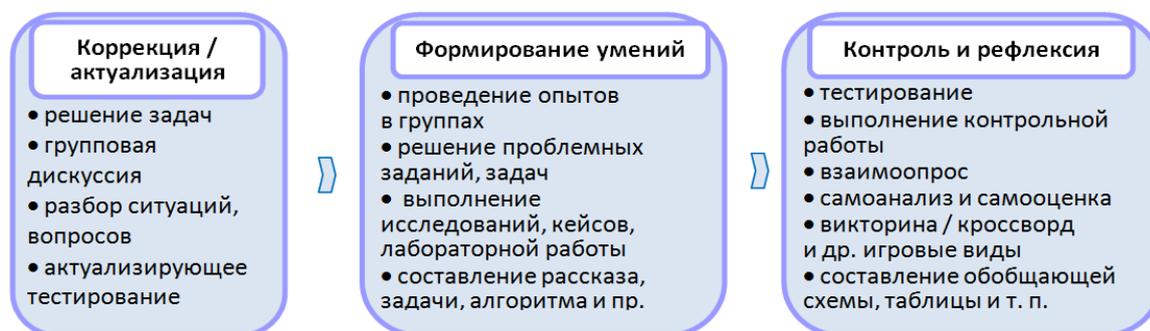
Если самостоятельная работа обучающихся не индивидуальная, а групповая (полезна там, где необходима дискуссия или работа в группе), то реализуется она через сетевой чат или другие программы обмена текстовыми или видео сообщениями, позволяя обмениваться идеями, решениями в рамках группы. Она обычно самоорганизованная, но может тоже начинаться через задание, выполняемое группой.

На Рисунке 1 показана модель П-Д – организация самостоятельной деятельности обучающихся дома (изучение теории и первичное ее осмысление при применении) в технологии «Перевернутый класс».



**Рис. 1 – Модель П-Д организации самостоятельной деятельности обучающихся**

Модель П-К – организация самостоятельной деятельности обучающихся в классе (коррекция теоретических знаний, формирование умений, контроль и рефлексия – в технологии «Перевернутый класс») дана на Рисунке 2.



**Рис. 2 – Модель П-К организации самостоятельной деятельности обучающихся**

Планируя самостоятельную деятельность в рамках перевернутого класса целесообразно подбирать различные ее виды для домашней и классной работы. Этап мотивации чаще всего реализуется при освоении теории, т. е. без прямого участия учителя. Поэтому важно

подобрать правильный материал, стимулирующий интерес к изучаемому. Это может быть визуализация применения / проявления физического процесса или постановка проблемного вопроса на основе видеозаписи.

Формирование умений происходит и в классе, и дома, т. к. только действенные знания можно считать усвоенными. Дома умения формируются на простых доступных заданиях, обеспечивая успешность этого процесса, на уроке деятельность становится более сложной, здесь возможны консультации учителя. Например, дома решаются типовые задачи, кейсы, можно использовать виртуальные ресурсы. В классе проще организовать групповую работу, причем дифференцируя ее по сложности. Контроль и рефлексия нужны как в рамках домашней самостоятельной работы, так и в классе; дома они будут в значительной мере с репродуктивными заданиями, простыми вопросами возможностью повтора и самоанализа, а на уроке – поскольку есть ограничения по времени – краткими, четкими и позволяющими оценить результативность.

В технологии «Ротация станций» все проще – одна из станций (как правило) предполагает работу с учителем (здесь может быть только проверочная работа, как правило, с теми, кто уклоняется от домашнего тестирования), оставшиеся две-три – станции с групповой или индивидуальной самостоятельной деятельностью (Рисунок 3). Мотивация самостоятельной деятельности осуществляется во вводной части урока учителем при постановке задач каждой станции или инструктировании по использованию конкретных ресурсов. В обучении физике это может быть описание реальной ситуации, занимательный опыт, проблемная задача.



**Рис. 3 – Модель РС организации самостоятельной деятельности обучающихся**

Обязательный компонент смешанного обучения – работа с сетевыми ресурсами в этой модели реализуется в виде использования ЭОР, выполнения виртуальной лабораторной работы (в случае, если реальная невозможна) или исследования с помощью интерактивной модели, веб-игр и т. п., т. е. в зависимости от выбора Интернет используется на станции индивидуальной или групповой работы.

Во всех моделях организации самостоятельной деятельности при реализации смешанного обучения необходимо опираться на имеющийся опыт обучающихся, способствовать самостоятельному приобретению нового. Значимую роль в этом играет формулировка заданий – не «посмотрите и послушайте видеозапись опыта (вылет пробки из пробирки под колоколом воздушного насоса) и ответьте на вопросы», а видеозапись без аудиосопровождения и «выделите взаимодействующие тела, определите, какие величины изменяются и объясните явление; придумайте другой вариант опыта с пробиркой с пробкой». Чем интересней задания, тем активней обучающиеся.

### *Литература*

1. Васин Е.К. Методическая система смешанного обучения на основе функционирования деятельностного треугольника, реализуемая в естественно-научном кластере дисциплин общеобразовательной школы: монография / Е.К. Васин. – Ульяновск: Зебра, 2016. – 361 с.
2. Корнилова Е.А. Смешанное обучение как средство реализации системно-деятельностного подхода в школе / Е.А. Корнилова, А.А. Стрижакова // Вестник МГОУ. Сер. Педагогика. – № 4. – 2016. – С. 110-118.
3. Модели смешанного обучения: особенности, советы, успешные примеры [Электронный ресурс]. URL: <http://blog.ed-era.com/modieli-zmishanogho-navchannia/> (дата обращения: 27.03.2024). – Текст: электронный.
4. Москвин К.М. Организационно-педагогические условия реализации смешанного обучения / К.М. Москвин // Школьные технологии. – № 1. – 2018. – С. 35-41.

УДК 53.05

## **ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА В ТЕХНОПАРКЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**© О.А. Манаенкова, Д.Д. Бубнов, Д.О. Бурцев**

**Аннотация.** В статье рассматривается значение фундаментальной константы – удельного заряда электрона для физической науки, его экспериментальное определение методом Ланжевена в Технопарке универсальных педагогических компетенций Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского.

**Ключевые слова:** физический эксперимент, удельный заряд электрона, фундаментальные константы, метод определения удельного заряда электрона Ланжевена.

Удельный заряд электрона – фундаментальная константа, раскрывающая фундаментальные свойства электрона. Она применяется во многих разделах физики, включая атомную физику, физику элементарных частиц и во всех областях, где важна роль электронов и их взаимодействие с другими частицами.

Удельный заряд электрона – это отношение заряда электрона к его массе. Формально удельный заряд электрона обозначается как  $e/m$ , где  $e$  – элементарный заряд (приблизительно  $1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл), а  $m$  – масса электрона (приблизительно  $9,109 \cdot 10^{-31}$  кг).

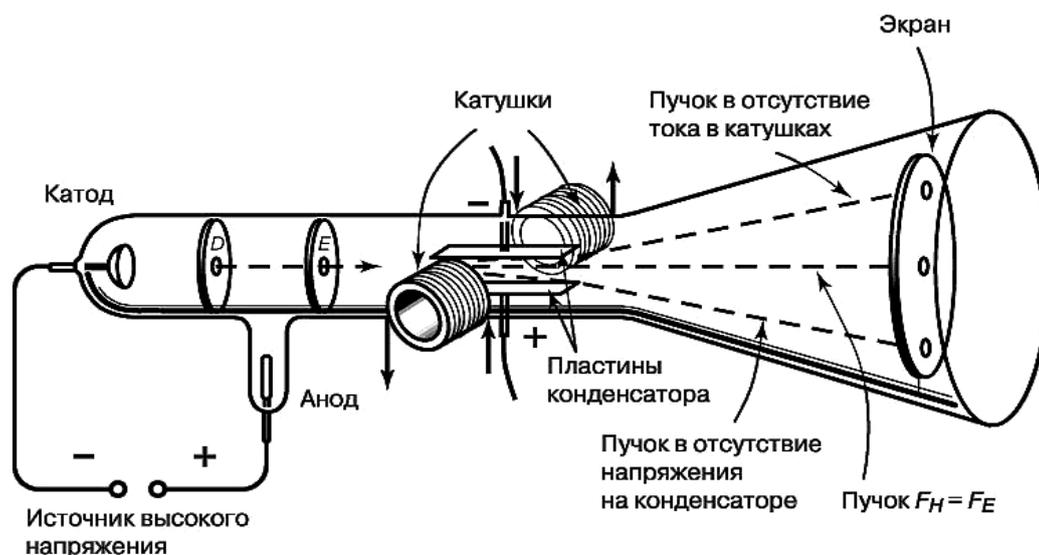
Измерение удельного заряда электрона в школьном курсе физики имеет большое значение, поскольку позволяет учащимся познакомиться с основными принципами физики и провести эксперименты, подтверждающие фундаментальные законы природы. При этом проведение лабораторных работ по измерению удельного заряда электрона, способствует развитию навыков работы с измерительным оборудованием, анализу данных и формулированию выводов [4].

Изучение удельного заряда электрона помогает лучше понять структуру атома и его фундаментальные свойства. Знание о заряде электрона позволяет углубленно изучать взаимодействия атомов и молекул, а также проводить дальнейшие исследования в области квантовой физики.

Знания об удельном заряде электрона важно для разработки и понимания многих современных технологий. Они используются в области электроники, медицинской техники, в источниках питания, компьютерной техники и др.

Одним из распространенных методов измерения удельного заряда электрона является метод Томсона, основанный на изучении движения электронов в электрическом и магнитном полях. Этот метод позволяет определить удельный заряд электрона путем измерения радиуса кривизны траектории электрона при заданных значениях электрического и магнитного полей.

Метод Томсона, также известный как метод отклонения электронов, используется для измерения удельного заряда электрона. Он был разработан в конце XIX века Джозефом Джоном Томсоном и стал одним из ключевых экспериментов, подтвердивших существование отдельных электронов [2]. Установка для данного эксперимента представлена на Рисунке 1.



**Рис. 1 – Установка для определения удельного заряда электрона методом Томсона**

Принцип метода Томсона заключается в следующем:

- 1) электроны испускаются из накаливаемого катода и попадают в пространство между двумя параллельными пластинами, на которые подается разность потенциалов;
- 2) под действием электрического поля электроны отклоняются от своего прямолинейного движения и описывают криволинейную траекторию;
- 3) измеряется отклонение электронов от начальной прямой траектории с помощью специальной аппаратуры;
- 4) путем анализа измеренных данных определяется удельный заряд электрона.

Метод Томсона является классическим способом измерения удельного заряда электрона и широко используется в лабораторных работах по физике. Он позволяет студентам провести экспериментальные измерения и получить значение удельного заряда электрона, что способствует их пониманию фундаментальных принципов физики [3].

Но в школьных лабораторных работах для измерения удельного заряда электрона обычно используется метод, основанный на изучении движения электронов в электромагнитном поле. Один из таких методов – метод Ланжевена, который позволяет определить удельный заряд электрона путем измерения радиуса кривизны траектории электрона в магнитном поле.

Метод Ланжевена – это лабораторный метод измерения удельного заряда электрона, основанный на изучении движения электронов в магнитном поле. Основная идея метода заключается в том, что электроны, двигаясь в магнитном поле, описывают круговую траекторию, и радиус этой траектории зависит от удельного заряда электрона.

Принцип метода Ланжевена заключается в том, что:

- 1) электроны испускаются из накаливаемого катода и попадают в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению их движения;
- 2) в результате действия магнитного поля электроны начинают двигаться по круговой траектории;
- 3) измеряется радиус кривизны траектории электронов с помощью известных формул для движения заряженных частиц в магнитном поле;
- 4) путем анализа измеренных данных определяется удельный заряд электрона.

Для проведения эксперимента по методу Ланжевена необходимо использовать специальное оборудование, такое как вакуумная камера, источник электронов, магнитное поле и систему для измерения радиуса кривизны траектории.

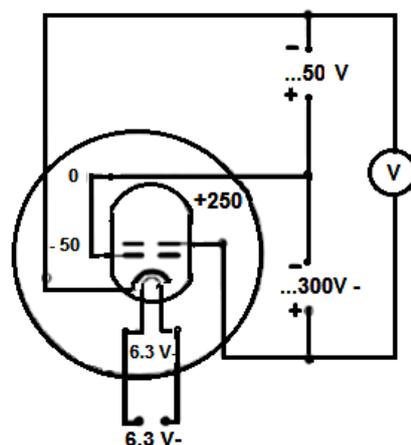
Метод Ланжевена является одним из классических способов измерения удельного заряда электрона и широко используется в лабораторных работах по физике. Он позволяет обучающимся провести экспериментальные измерения и получить значение удельного заряда электрона, что способствует их пониманию фундаментальных принципов физики.

Такая установка представлена в Технопарке универсальных педагогических компетенций Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского (в лаборатории фундаментальной физики, рентгенографии, оптики и альтернативной энергетики, в лабораторной работе «Определение удельного заряда электрона») [1].

Экспериментальная установка показана на Рисунке 2, схема ее подключения показана на Рисунке 3 и Рисунке 4.



**Рис. 2 – Экспериментальная установка**



**Рис. 3 – Схема подключения узкой электронно-лучевой трубки**

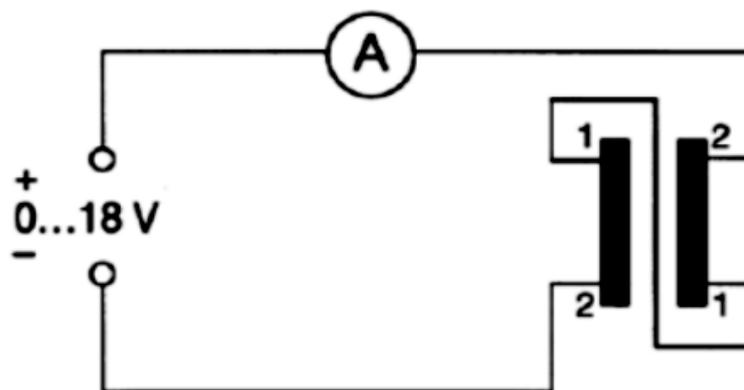


Рис. 4 – Схема подключения для катушек Гельмгольца

В схеме Гельмгольца две катушки повернуты друг к другу. Поскольку ток в обеих катушках должен быть одинаковым, мы соединяем их последовательно. Ток не должен превышать максимально допустимого значения, равного 5А. Если полярность магнитного поля правильная, в затемненной комнате видна изогнутая траектория. Если траектория движения имеет форму спирали, то необходимо повернуть узкую электроннолучевую трубку вокруг ее продольной оси.

Изменяя магнитное поле (силу тока) и скорость электронов (ускоряющее и фокусирующее напряжение), радиус орбиты может быть скорректирован таким образом, чтобы он совпадал с радиусом, определяемым «светящимся следом». Когда пучок электронов совпадает с траекторией движения («светящимся следом»), видна только половина окружности. Радиус окружности составляет 2, 3, 4 или 5 см. Данные измерения позволяют определить удельный заряд электрона  $\frac{e}{m}$ , используя уравнение 1;

$$\frac{e}{m} = \frac{2UR^2}{(0,715\mu)^2 N^2 I^2 r^2}, \quad (1)$$

где использованы следующие обозначения:  $N$  – количество витков (154 витка);  $I$  – сила тока (А);  $U$  – напряжение (В);  $r$  – радиус траектории (м);  $B$  – магнитная индукция (Тл);  $\mu$  – магнитная постоянная вакуума ( $12,56 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$ );  $e/m$  – удельный заряд электрона (табл. знач.  $1,76 \cdot 10^{11} \frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$ );  $R$  – радиус катушек Гельмгольца.

По результатам эксперимента (Таблица 1) средний удельный заряд электрона равен  $1,83 \cdot 10^{11}$  Кл/кг и имеет случайную погрешность 1,7 % и отклонение от теоретического значения 3,97 %.

Таблица 1

### Экспериментальные данные

И, сила тока, А	U, напряжение, В	r, радиус траектории, м	$e/m, \frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$
3,23	179	0,02	$1,79 \cdot 10^{-11}$
1,80	131	0,03	$1,87 \cdot 10^{-11}$
1,80	230	0,04	$1,85 \cdot 10^{-11}$
1,80	351	0,05	$1,81 \cdot 10^{-11}$

Знание числового значения удельного заряда электрона очень важные величины для современной техники. Ведь именно этот показатель позволяет определить, насколько эффективно электрон взаимодействует с электромагнитным полем и, следовательно, позволяет определить его вклад в физические процессы, такие как электрический ток, магнитное поле или электромагнитные волны, которые окружают нас повсюду в связи с активным развитием технического прогресса.

#### *Литература*

1. Иванов П.А. Лабораторные занятия по общей физике: учебное пособие. – М.: Академия, 2009. – 224 с.
2. Резников С.Г. Электродинамика. Часть I (теория). – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1988. – 335 с.
3. Роджерс Х. Книга по физике. Электричество и магнетизм. – М.: Физматлит, 2014. – 494 с.
4. Сивухин Д.В. – Общий курс физики. Том 2. Электричество. – М.: Наука, 1983. – 384 с.

УДК 372.851

## **ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ С ОВЗ**

© *Е.Е. Овчинникова, Ю.Ю. Сысоева*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается использование интерактивных технологий при инклюзивном обучении детей с расстройством аутистического спектра (РАС). В статье подчеркивается, что при обучении математики таких детей необходимо использовать визуальные материалы.

**Ключевые слова:** инклюзивное обучение, интерактивные технологии, обучение математике.

В последние годы в сфере образования на новый уровень выходит инклюзивное образование. Оно ставит перед педагогической наукой и практикой задачи для создания наиболее комфортных условий обучения и воспитания детей с различными образовательными потребностями, а также потенциальными возможностями.

Инклюзивное образование – «образование, которое каждому ребенку, который имеет физические, интеллектуальные, социальные, эмоциональные, языковые и другие особенности, предоставляет возможность быть включенным в общий (единый, целостный) процесс обучения и воспитания (развития и социализации), что затем позволяет взрослому человеку стать равноправным членом общества, снижает риски его сегрегации и изоляции» [4, с. 8].

У детей с ОВЗ имеются особые образовательные потребности. В.З. Денискина термин «особые образовательные потребности детей с ОВЗ» раскрывает как спектр образовательных и реабилитационных средств и условий, в которых нуждаются дети данной категории и которые им нужны, чтобы реализовать права на образование и интеграцию в образовательном пространстве образовательной организации» [1, с. 17].

Т.В. Фурьева считает, что «понятие «особые потребности» ставит на передний план педагогические решения, связанные с самим ребенком, с его воспитанием, с улучшением его жизненной, учебной ситуации» [5, с. 30].

В зависимости от специфики заболевания ребенка строится траектория его обучения. Чтобы создать специальные условия по воспитанию и обучению обучающихся с ОВЗ и обеспечить их особые образовательные потребности есть огромный набор современных педагогических технологий, среди них выделим интерактивные технологии. Они в первую очередь направлены на организацию образовательного процесса таким образом, чтобы происходило взаимодействие всех участников учебного процесса для создания оптимальных условий развития.

Однако не существует единственной верной педагогической технологии, которая бы идеально подошла для всех детей с ОВЗ. Каждое нарушение индивидуально и к каждому ребенку нужен свой подход.

Рассмотрим проблему обучения математике учащихся с расстройством аутистического спектра (РАС) – тяжелым нарушением психического развития, при котором, в первую очередь, нарушается способность к общению, социальному взаимодействию.

Дети с РАС также могут обучаться в общеобразовательной школе и изучать основные предметы в условиях инклюзивного образования, однако для организации обучения требуются особые приемы. Очень часто у детей с аутизмом присутствуют проблемы с использованием речи. Детям с РАС тяжело понять словесную речь, а также четко и понятно сформулировать и озвучить свои мысли. В таком случае при обучении математики необходимо использовать визуальные материалы.

Визуальные материалы проще всего представлять с помощью интерактивных технологий. Один из примеров интерактивных технологий – это мультимедийные презентации. Применение инструментов мультимедийных презентаций дают возможность показать материал наглядно, что в свою очередь помогает визуальному восприятию информации школьнику с РАС. Также они помогают преподнести подготовленную информацию, необходимую для изучения в более привлекательном и наглядном виде, например, в виде схем и таблиц, а не сплошного текста в учебнике, что очень важно в обучении математике. Наглядность является ключевым аргументом в использовании мультимедийных презентаций. Как отмечается авторами статьи «уроки с использованием электронных средств образовательного назначения нравятся детям, мотивируют их к получению новых знаний, приближают учителя и урок к привычкам современных детей, для которых характерно клиповое мышление» [2, с. 69].

Еще один инструмент для реализации интерактивных технологий – это интерактивные доски. Интерактивные доски дают возможность использования различных тестов, таблиц, картинок, интернет-ресурсов на уроках математики, это в свою очередь сокращает время написания текста на обычной доске. Все использованные ресурсы можно редактировать, сохранять и использовать в дальнейшем на будущих уроках, что очень актуально при изучении математики, когда идет пересечение тем, а также в дальнейшем будет являться визуальной подсказкой для школьника с РАС. Однако, как отмечает Е.Е. Овчинникова, «при работе с интерактивной доской у учителей математики возникают определенные проблемы: они не используют ее большие функциональные возможности, она в основном для них является средством демонстрации презентаций» [3, с. 100].

Чтобы ребенку с РАС было проще понять и запомнить тему, необходимы следующие действия:

1. Весь теоретический материал представлять не в виде текста, а в виде визуальных карточек со схемами, таблицами, примерами. Карточки должны быть яркие, красочные и выдаваться дозировано в определенный момент урока.

2. Сохранять теоретический материал в одном месте, чтобы ребенок с РАС мог всегда открыть и воспользоваться визуальной подсказкой.

Здесь очень удобно применять электронную доску «Migo». Это платформа для совместной работы, которая позволяет сохранять всю помещенную на доску информацию долгое время. Причем по каждому разделу или главе можно создавать свою доску. Таким образом, у ученика будет архив досок по каждой теме, где в визуальной форме будет представлен весь теоретический материал с примерами, который учащийся может повторить в любой момент.

3. Изучать и закреплять новый материал в игровой форме.

Играть на уроках учащимся нравится больше, чем просто решать номера. Платформа LearningApps.org создана для поддержки обучения и преподавания с помощью небольших общедоступных интерактивных модулей. Данные упражнения создаются онлайн и в дальнейшем могут быть использованы в образовательном процессе. Для создания таких упражнений на сайте предлагается несколько шаблонов (упражнения на классификацию, тесты с множественным выбором и т. д.). Платформа помогает создать различные игровые задания, а также отследить результаты каждого ученика. С помощью данной платформы возможно создавать разноуровневые задания. Все это ведет к индивидуальному темпу понятия и усвоения учебного материала, выбирая удобные способы восприятия информации.

Таким образом, применение интерактивных технологий обучения на уроках математики школьниками с РАС влияет не только на их успешное усвоение материала, что также выражается в увеличении хороших оценок, но и на отношение обучающихся к предмету. В процессе использования интерактивного обучения изменяется еще и психологический климат на уроке.

Каждый учитель, работающий с такими детьми, пытается найти различные способы решения, чтобы повысить качество образования на своих уроках, путем создания тех условий, в которых школьник не только усвоит минимум по программе, но и сможет успешно развиваться в дальнейшем. По нашему опыту с помощью интерактивных технологий урок для школьников с РАС становится более интересным, увлекательным, ярким и разнообразным. Учащимся становится проще изучить новую тему, а учителю более точно понять, насколько учащиеся поняли тему. Сразу проявляется наглядность обучения и возможность визуализации. Все это дает возможность лучше воспринимать и запоминать информацию, так как визуализация учебного материала делает его сразу более доступным и понятным.

### *Литература*

1. Денискина, В.З. Особые образовательные потребности детей с нарушением зрения / В.З. Денискина // Дефектология. – 2012. – № 6. – С. 17-24.
2. Ефименко, Д. А. Методика использования электронных средств образовательного назначения на уроках / Д. А. Ефименко, Е. Е. Овчинникова // Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста: Межвузовский сборник научных трудов.– Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. – С. 69-74.
3. Овчинникова, Е. Е. Использование интерактивной доски в процессе обучения математике / Е. Е. Овчинникова // Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста: межвузовский сборник научных трудов. Том Выпуск 21. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – С. 94-100.
4. Сунцова, А.С. Теории и технологии инклюзивного образования: учебное пособие. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 110 с.
5. Фуряева, Т.В. Интеграция особых детей в общество / Т.В. Фуряева // Педагогика. – 2006. – № 7. – С. 29-37.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

© *Е.С. Худенко*

**Аннотация.** В статье анализируются проблемы школьного математического образования на современном этапе, и идет поиск путей повышения качества подготовки учащихся по математике.

**Ключевые слова:** концепция математического образования, школьное математическое образование, качество математического образования.

В последние годы в нашей стране очень много сделано для повышения качества образования: введены новые образовательные стандарты, проведена модернизация учебных программ, введены единые рабочие программы, широко внедряется цифровизация образования. В рамках концепции математического образования в Российской Федерации, утвержденной Распоряжением Правительства РФ № 2506 от 24.12.2013 года, обновлено содержание математического образования, введены новые курсы и предметы (финансовая математика, математическая грамотность, вероятность и статистика). Seriously изменилось содержание экзаменов и в 9-м, и в 11-м классах, они также как и ВПР, содержат теперь много заданий, требующих умения свободно ориентироваться в предмете, применять полученные математические знания. Практически ушло из школьной математики натаскивание.

Согласно концепции математического образования и обновленных ФГОС общего образования приоритетными целями обучения математике в школе являются:

- формирование центральных математических понятий;
- подведение обучающихся к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности.

Ученики средней школы должны получить уровень знаний по математике, необходимый для жизни в обществе и который они смогут применить на практике – в промышленности, производстве, сельском хозяйстве, социальной деятельности и т. п. И чтобы это произошло задача школы – обеспечить интеллектуальную деятельность учащихся на доступном уровне, «используя присущую математике красоту и увлекательность». И здесь у учителя математики начинается неуверенность в том чему учить и как учить. Система образования очень инерционна, поэтому учителю очень трудно отказаться от накопленного опыта и согласиться с новыми идеями в преподавании, которые требуют больше практики и опоры на деятельность, взамен теории. И как итог сегодня редкий ученик может похвастаться знанием правил или формул. Мы все больше и больше уходим от академического преподавания математики на преподавание на интуитивном уровне. Нужно ли что-то с этим делать? И какие пути повышения качества математической подготовки школьников есть в нашем арсенале сейчас?

Рассуждая о роли математического образования на современном этапе, нужно не забывать, что математика как учебный предмет отличается от математики как науки не только объемом, системой и глубиной изложения, но и прикладной направленностью изучаемых вопросов. Математика как учебный предмет характеризуется: четким отбором основ содержания; определением конкретных целей обучения, межпредметных связей, требованиями

к математической подготовке учащихся на каждом этапе обучения. Все это отражено федеральных образовательных программах и федеральных рабочих программах. В программах усилена воспитывающая и развивающая роль математики, ее связь с жизнью, что обеспечивается формированием интереса учащихся к предмету и его приложениям.

Математика – наряду с русским языком, литературой, историей и естественными предметами, является основой среднего общего образования. И уменьшать количество часов на изучение математики недопустимо, равно как и принимать позицию выпускников, собирающихся сдавать математику на базовом уровне (за ненужностью), заключающуюся в отказе от качественного освоения математики, не правильно. Хорошо, что у выпускников школ есть выбор, на каком уровне сдавать математику, ведь нельзя всех ребят научить математике на одинаковом уровне. Но математика – это неотъемлемая часть культуры, универсальный язык цифрового века, предмет, который учит чистой красоте, логике, и доказательности. Она пригодится многим, и в жизни, и даже в самых гуманитарных профессиях. В сложной житейской ситуации, где много неопределенностей, разных вариантов, необходимо понимание логических связей, доказательности, умение сделать наиболее обоснованный выбор. Как тут без понимания основ логики, теории вероятностей и статистики. Поэтому долг учителя математики дать математическое образование каждому ученику.

Школьная математика выступает как предмет общего образования, ведущей целью которого является интеллектуальное воспитание, развитие мышления подрастающего человека, необходимого для свободной и безболезненной адаптации его к условиям жизни в современном обществе. С точки зрения приоритета развивающей функции конкретные математические знания в «математике для каждого» рассматриваются не столько как цель обучения, сколько как база, основа для организации полноценной в интеллектуальном отношении деятельности учащихся. Поэтому получается верным, что в современной школе актуально не «собственно математическое образование», а образование средствами математики!

Социальная значимость математического образования обусловлена необходимостью поддержания и повышения уровня изучения математики, формирования будущего кадрового научно-технического, технологического и гуманитарного потенциала российского общества. В данном контексте математика выступает в качестве учебного предмета, обучение которому является элементом профессиональной подготовки учащихся к соответствующим областям деятельности после окончания школы, в том числе к получению высшего образования по соответствующим специальностям. Поэтому актуальность сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня и обеспечение подготовки учащихся на соответствующем уровне не ослабевает.

Главной задачей математического образования сегодня, как и всегда, является его качество, в основе которого – фундаментальность, основанная на триединстве арифметики (вычислительные навыки), текстовых задач (арифметических и алгебраических) и геометрии (доказательность). В школьных учебниках математики достаточно четко прослеживается правило «ни одного факта без доказательства, ни одной формулы без вывода». Главным вопросом школьной математики является вопрос «Почему?», но, к сожалению, получив ответ на этот вопрос, большинство учащихся на этом останавливается и не доводит знания до совершенства, а идеи до реализации. Мне кажется, проблема состоит в том, что в начальных классах дети работают только под руководством учителя, и так и не переходят на уровень самостоятельности в учебе. Ученики, даже старших классов, всячески провоцируют учителя на исполнение роли няньки, задают многочисленные вопросы, вместо того, чтобы приступить к самостоятельной деятельности. Но когда взросление учащихся сопровождается переходом от обучения фактам и их использованию к обучению математической деятельности, то качество математической подготовки учащихся только выигрывает.

Добиться этого, к сожалению, удастся только в старшей школе, когда изучена большая часть теоретического материала, и учитель может перейти от выполнения упражнений на закрепление к решению задач. Именно эта особенность школьного математического образования, заключающаяся в переходе от выполнения упражнений к решению учебных задач, предусмотрена обновленными ФГОС. Поэтому учителю, для повышения качества математического образования школьников, нужно переходить от объяснительно-иллюстративного метода преподавания к современным технологиям: модульной, укрупненных дидактических единиц, проектно-исследовательской, уровневой дифференциации и коллективным способам обучения.

Еще один путь повышения качества математического образования – повышение квалификации самого учителя. В нынешних условиях учитель математики обязан быть исследователем хотя бы на уровне школьных математических задач. Чтобы эффективно учить математике сегодня, учитель не может бездумно следовать рабочим программам, которые теперь едины для всей страны, он должен выделять ключевые задачи, ключевые методы и ключевые идеи и вооружать ими школьников. Чтобы заинтересовать ребят математикой, учитель должен на каждом уроке удивлять учеников красотой математических методов. Сейчас основу школьной математики составляет не только теория, а в большой степени практика, учителю математики нужно быть очень терпеливым, потому что навык формируется дольше, чем просто выучил правило или алгоритм. Учитель должен научить ребят наблюдать, сравнивать, замечать закономерности, формулировать гипотезы, доказывать их, самостоятельно строить определения и их отрицания. Показать, что в математике почти ничего не следует зазубривать, а нужно понять, научиться применять и тогда все запомнится само собой. И результат получится хороший, рано или поздно каждый ученик проявит себя. Ведь математике нельзя научить, ей можно только научиться!

Учителям часто кажется, что есть путь более быстрый – качественная теоретическая подготовка по предмету, ведь в основе практики всегда лежит теория, и для решения задач одной интуиции недостаточно. Техника в математике конечно важна, но если ей увлечься и не показывать прикладную значимость предмета, многим детям через какое-то время обучения в школе начинает казаться, что математика вообще никакого отношения не имеет к жизни. Уравнения решаются ради решения уравнений, ради создания длинных цепочек равносильных переходов, поиска области допустимых значений, записи ответа в определенной форме. И непонятно для чего. И тогда у учащихся возникает закономерный вопрос «Зачем?», ответ на который не всегда можно сформулировать, и дежурное учительское «для общего развития» ничего для ученика не значит. Поэтому учителю обязательно необходимо находить баланс между количеством теории, предлагаемой учащимся и практики, кроме того необходимо постоянно показывать связь математики с жизнью, популяризировать математику и мотивировать учащихся на ее качественное освоение.

В целях популяризации математической науки для учащихся школ проходят различные математические олимпиады, именно, что различные есть олимпиады, предполагающие много логики и никакой математики (Учи.ру), есть очень интересные, доступные всем олимпиады на платформе Сириус, в которых требуется дать лишь числовой ответ, и рядом с ними очень серьезные – олимпиада Эйлера или олимпиады регионального уровня и выше, в которых нужны глубокие знания и навыки качественного оформления решений, всесторонний анализ данных, нестандартные подходы к решению математических задач.

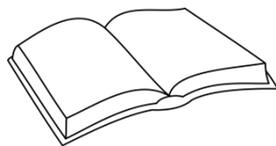
Развивать мотивацию к изучению математики необходимо с раннего возраста, кроме того, сегодня учитель должен быть готов вести разных школьников по разным математическим траекториям, рассчитанным на интересы и возможности разных категорий детей.

С одной стороны, на тех, кто будет заниматься научным или технологическим творчеством, с другой – на тех, кто нацелен на прикладные по отношению к математике профессии и проекты, с третьей – на большинство школьников, которым требуются базовые знания, позволяющие сформировать необходимый для современной жизни и экономики уровень математической грамотности. И тогда основополагающий принцип концепции математического образования – «нет неспособных к математике детей», благодаря развивающей составляющей современного школьного математического образования, будет успешно реализован.

Таким образом, ключевая роль в повышении качества школьного математического образования сегодня принадлежит учителю, которому нужно принять изменения, которые требует от образования современное общество. Отбирать содержание урока в соответствии с целями и познавательными интересами учащихся. Чтобы «зацепить» школьников математикой, надо показать им, для чего она нужна в жизни. Использовать комплексный подход в применении методов обучения, которые помогут уйти от обучения готовым знаниям к организации деятельности учащихся по самостоятельному приобретению новых знаний. Использовать при оценке достижений учащихся современные инструменты диагностики и преодоления индивидуальных трудностей. Обеспечивать учащимся, проявляющим незаурядные математические способности, условия для развития и применения этих способностей.

### *Литература*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287.
2. Федеральная образовательная программа основного общего образования, утверждена приказом Министерства просвещения РФ от 16 ноября 2022 г. № 993.
3. Концепция математического образования в Российской Федерации, утверждена Распоряжением Правительства РФ № 2506 от 24.12.2013 года.
4. Математическая составляющая / редакторы-составители Н. Н. Андреев, С. П. Коновалов, Н. М. Панюнин – М. : Фонд «Математические этюды», 2019.
5. Как учить учиться по-новому: учебное пособие / Е. В. Егорова, А. П. Панфилова, М. С. Пашоликов [и др.]; под общ. ред. А. П. Панфиловой, М. С. Пашоликова; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2023.



# РАЗДЕЛ III

## ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

УДК 372.851

### ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ В РАМКАХ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

© Т.А. Гурина, А.П. Медведева

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы подготовки и переподготовки учителя математики и физики в современных условиях. Автор выделяет необходимость соответствия методик обучения современным требованиям образовательной системы, а также акцентирует внимание на значимости постоянного профессионального развития учителей. В статье анализируется влияние новых технологий на подготовку педагогов, обсуждаются проблемы, возникающие при обучении студентов математике и физике.

**Ключевые слова:** подготовка и переподготовка учителя, современные условия и методики обучения, образовательная система, профессиональное саморазвитие, эффективные технологии, актуальные проблемы.

Проблематика подготовки и переподготовки преподавателей математики и физики в настоящее время является весьма актуальной и требует особого внимания и оперативного решения. Неоспоримо, что математика и физика занимают важное место в формировании базовых знаний обучающихся, а также оказывают значительное влияние на успешное развитие научных и технических отраслей в современном обществе [3].

Высокая важность подготовки квалифицированных преподавателей в данных областях знаний обусловлена потребностью в обеспечении высокого уровня образования и подготовки специалистов, способных эффективно функционировать в современном информационном обществе. С учетом стремительного развития технологий и научных достижений, необходимо обеспечить обучающимся качественные знания и навыки в области математики и физики, чтобы они могли успешно адаптироваться к постоянно меняющимся требованиям современного мира [1].

Подготовка преподавателей математики и физики должна быть организована и структурирована таким образом, чтобы учитывать современные тенденции в образовании, включая использование инновационных методик обучения и активное применение информационно-коммуникационных технологий. Только такой подход позволит обеспечить эффективное и качественное обучение, способствующее развитию обучающихся педагогических вузов как личности и подготовке к профессиональной деятельности в современном мире [2].

Подготовка учителей по разработанным ранее учебным программам и методикам обучения в педагогических вузах становится серьезным препятствием для качественной подготовки учителей. Быстрый темп научно-технического прогресса требует от педагогов постоянного обновления знаний и методов обучения, а также адаптации материалов под современные требования. Именно поэтому организация курсов, тренингов и дополнительного образования становится необходимостью для повышения профессионального уровня учителей [5].

Недостаток квалифицированных преподавателей – еще одна серьезная проблема, с которой сталкиваются многие образовательные учреждения. Это вызвано как малой заинтересованностью молодежи в выборе профессии учителя математики или физики из-за сложности предметов, так и недостаточной стимуляцией этой профессии со стороны государства. Уровень заработной платы учителей часто оказывается недостаточным, особенно по сравнению с другими сферами деятельности.

Отсутствие системы обратной связи и поддержки для учителей также создает серьезные трудности. Учителям необходимо иметь возможность обмениваться опытом, получать конструктивную обратную связь, а также иметь доступ к различным образовательным ресурсам и инструментам, способствующим их профессиональному развитию [6].

Решение данных проблем возможно только при комплексном подходе. Необходимо обновление учебных программ, создание стимулов для привлечения молодых специалистов в сферу образования, улучшение условий труда и заработной платы для учителей. Кроме того, важно установить систему поддержки и обучения для педагогов, чтобы обеспечить им необходимые знания и навыки для успешной работы [4].

В целом, эффективная подготовка и переподготовка учителей математики и физики, а также обеспечение высокого качества образования по данным предметам требуют совместных усилий образовательных институтов, государственных органов и общества в целом. Приоритетное внимание к этим вопросам сегодня является залогом успешного будущего образования и науки России.

Для эффективного достижения поставленных целей необходимо провести серьезную работу по совершенствованию методики оценки компетентности учителей. Это позволит не только повысить качество образования, но и создать условия для профессионального развития педагогов. Одним из ключевых моментов является улучшение педагогических стандартов, что способствует повышению общего уровня преподавания.

Кроме того, важно обеспечить поддержку педагогов в освоении и применении инновационных образовательных методик. Это поможет им быть в курсе последних тенденций и эффективно адаптироваться к изменяющимся требованиям образовательного процесса. Регулярное обучение административного и педагогического персонала играет значительную роль в успешном внедрении новых подходов в обучении и использовании современных образовательных технологий.

Только постоянное самосовершенствование и стремление к профессиональному росту будущих педагогов могут обеспечить высокий уровень образования и подготовить их к вызовам современного мира. Поэтому важно не останавливаться на достигнутом и постоянно идти вперед, осваивая новые методики и технологии, чтобы обеспечить качественное образование для всех.

Не менее значимым фактором является возможность общения с помощью специализированных онлайн-площадок, на которых педагоги могут делиться своим опытом, обмениваться учебными материалами и находить новые идеи для уроков. Такие платформы способствуют не только расширению кругозора преподавателей, но и повышению уровня профессионализма в области преподавания математики и физики. Регулярное общение и обмен знаниями стимулируют развитие образовательного процесса, способствуя созданию более интересных и эффективных методик обучения. В результате обучающиеся педагогических вузов получают более качественные знания и навыки, что в конечном итоге способствует улучшению общего уровня образования в данных научных дисциплинах.

### *Литература*

1. Данилова Г. П. Региональные образовательные программы: содержание, структура, экспертиза, условия реализации / Г. П. Данилова, М. Ю. Демидова, И. П. Мирошниченко, В. С. Рохлов. – М.: МИОО, 2010. – 96 с.
2. Корневич М.Л. Рабочие программы по физике. 7–11 классы / М.Л. Корневич. – М.: Илекса. – 2012. – 334 с.
3. Корневич М. Л. Рабочие программы по физике 7–11 классы. Выпуск 2 / М. Л. Корневич. – М.: Илекса. – 2012. – 380 с.
4. Примерные программы основного общего образования. Физика. Естествознание. – М.: Просвещение, 2009. – 80 с. – (Стандарты второго поколения).
5. Словарь по образованию и педагогике / В. М. Полонский. – М.: Высш. шк., 2004. – С. 82.
6. Словарь-справочник по педагогике / авт.-сост. В. А. Мижериков ; под общ. ред. П.И. Пидкасистого. – М.: ТЦ Сфера, 2004. – С. 306.



# РАЗДЕЛ IV

## ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ И ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

УДК 372.581

### АДАПТАЦИЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ – БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»

© *М.Ю. Карлова*

**Аннотация.** В статье адаптация студентов-первокурсников к обучению в вузе рассматривается как сложный и многогранный процесс, т. к. на первом курсе продолжается «активный поиск себя», формируется отношение молодого человека к учебе, к будущей профессиональной деятельности, а успешная адаптация будущих педагогов к вузовской системе обучения в рамках изучения дисциплины «Теория алгоритмов» определяется активной позицией как преподавателя, так и студента.

**Ключевые слова:** адаптация первокурсников, теория алгоритмов, педагогическое образование, клиповый тип мышления, комплексный подход.

Теория алгоритмов – это раздел дискретной математики, который самым тесным образом связан с другим ее разделом – математической логикой, так как на понятие «алгоритм» опирается понятие «исчисление». По существу вся математика связана с теми или иными алгоритмами. Теория алгоритмов вместе с математической логикой – основа теории вычислений. К достижениям математической логики и теории алгоритмов относят введение понятия «рекурсивная функция», тезис Черча и др. Благодаря теории алгоритмов происходит внедрение математических методов в экономику, психологию, педагогику, социологию и другие гуманитарные науки.

В ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского дисциплина «Теория алгоритмов» реализуется в первом семестре для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) «Математика и информатика». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа): 67 часов отводится на контактную работу (из них 64 часа – аудиторная) и 5 часов – самостоятельная работа. В рамках концепции «Ядро высшего педагогического образования» в список методических рекомендаций, основанных на единых подходах к структуре и содержанию педагогических бакалаврских программ, при изучении дисциплины «Теория алгоритмов» изучается ряд разделов (Рисунок 1).



**Рис. 1** – Обязательные разделы при изучении дисциплины «Теория алгоритмов»

При изучении дисциплины первокурсники знакомятся с совершенно новой для себя информацией, наполненной абстрактными образами, поэтому для усвоения достаточного сложного материала и достижения наилучших результатов преподавателю целесообразно учитывать не только в большинстве своем невысокий уровень математических знаний первокурсников, низкую мотивацию к обучению, но и психологические особенности современных первокурсников. Многие педагоги и психологи отмечают, что большинству современных молодых людей свойственен клиповый тип мышления, который, в отличие от системного, затрудняет процесс обучения [1; 11]. Заметим, что с клиповым мышлением дети не рождаются, это ответ на повышение объема сведений, который необходимо усвоить сегодняшнему поколению. Феномен данного явления трактуют как «процедуру воспроизведения множества различных свойств элементов без учета связи между ними, что характеризуется фрагментарностью информационного потока, нелогичностью, полной разнородностью поступающих данных, высоким темпом переключения между частями, отрывками данных, отсутствием полной картины восприятия окружающей среды» [7].

Действительно, как показывает практика, большинство современных первокурсников достаточно сложно воспринимают материал, если он представлен в виде текста с использованием специальной терминологии, приведением доказательств [4]. Они не стремятся глубоко вникнуть в суть изучаемого, не могут обосновать решение, найденное на интуитивном уровне, что требуется при изучении любой дисциплины естественнонаучного цикла и так важно для будущего педагога. В связи с этим в качестве цели изучения «Теории алгоритмов» определено развитие логического и алгоритмического мышления; использование математического аппарата для системного анализа проблем, связанных с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации; воспитание математической культуры, формирование общекультурных и профессиональных компетенций. Умение логически мыслить, работать с научной литературой и принимать обоснованные решения в соответствии с поставленной задачей – необходимые условия для формирования требуемых компетенций (Таблица 1).

Таблица 1

#### Формируемые компетенции при изучении курса «Теория алгоритмов»

Код	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

В качестве традиционного подхода при адаптации первокурсников применяют некоторое упрощение учебного материала (Рисунок 2), на основании чего продолжает формироваться клиповое мышление, что недопустимо.



Рис. 2 – Традиционный подход при адаптации студентов-первокурсников

В настоящее время в педагогической литературе рассматриваются различные подходы к противостоянию клиповому мышлению [1; 3; 9]. В противовес данному типу мышления следует рассматривать понятийное, в котором используются определенные понятия и логические конструкции [8; 10].

Учебные пособия и рабочие тетради выступают основой при самоподготовке, при работе с ними у первокурсника формируются навыки работы с текстом, умение анализировать учебный материал. Схематизация и структуризация учебного материала, разработка справочников по предмету в формулах, схемах, рисунках, разработка учебных тетрадей и учебно-методических пособий способствуют:

- развитию усидчивости;
- улучшению восприятия нового материала;
- овладению навыками работы с вузовскими учебниками;
- трансформации линейных связей между понятиями в объемные, в результате чего знания приобретают системный характер.

При освоении дисциплины «Теория алгоритмов» представление части учебной информации в виде таблиц и схем достаточно удобно, и для развития понятийного мышления обучаемых следует активно привлекать к созданию собственных схемографических средств, перерабатывая и систематизируя пройденный теоретический материал. К примеру, систематизацию теоретического материала по теме «Алгоритмы сортировки и поиска» можно провести, предложив первокурсникам заполнить следующую таблицу:

#### Критерии оценки эффективности алгоритмов

Название алгоритма	Максимальное число сравнений	Среднее число сравнений	Максимальное число сравнений
...	...	...	...

Однако стоит отметить, что данным приемом не стоит злоупотреблять, в противном случае у обучаемого сформируется упрощенное понимание материала, что может самым негативным образом повлиять на формирование профессионального мышления и языка будущего педагога.

Как известно, фундамент классической теории алгоритмов – многочисленные модели алгоритма (машины Тьюринга [МТ], рекурсивные функции, канонические системы Поста, машины с неограниченными регистрами, нормальные алгоритмы Маркова) [2]. Пошаговое воспроизведение действий, совершаемых абстрактной вычислительной машиной, просмотр видеороликов работы эмуляторов, изображение реальных физических прототипов – все это позволит первокурсникам понять важность изучения прообразов современных компьютеров, оценить их историческое значение. Наглядный материал способствует развитию у обучаемых непосредственности восприятия. Например, в качестве заданий на семинарских занятиях можно предложить:

1. Проверить работу нормального алгоритма
 

{	$* \rightarrow 11$ $\alpha 11 \rightarrow 1\alpha$ $\alpha 1 \rightarrow \alpha$ $\alpha \rightarrow \bullet$	на наборе
---	--	-----------

$11 \alpha * \alpha 11 ** 1 \alpha \alpha \alpha * 1 \alpha .$

2. Дана машина Тьюринга  $T$  с внешним алфавитом  $A = \{0,1\}$  ( $0$  – символ пустой ячейки), алфавитом внутренних состояний  $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$  и со следующей программой:  $q_1 0 \rightarrow q_2 0 П$ ;  $q_2 0 \rightarrow q_0 1$ ;  $q_1 1 \rightarrow q_1 П$ ;  $q_2 1 \rightarrow q_2 П$ . Найти Код ( $T$ ).

Для вовлечения студентов в обсуждение, дискуссию эффективен «метод парадоксов», который логично применить при изложении материала об алгоритмически-неразрешимых проблемах: озадачить обучаемых в начале занятия вопросом: «Как вы думаете, существуют ли какие-нибудь проблемы, для которых невозможно придумать алгоритмы для их решения?». В качестве примера случая длительного и безрезультатного поиска алгоритма можно рассмотреть, например, историю решения десятой проблемы Д. Гильберта и некоторые известные приемы решения диофантовых уравнений.

Тестирование позволяет проверить знания обучающихся по широкому спектру вопросов и сокращает временные затраты на проверку этих знаний. Например, в качестве тестовых заданий можно предложить:

1. Формулировка теоремы Поста:
  - 1) существует перечислимое, но неразрешимое множество натуральных чисел;
  - 2) множество упорядоченных пар натуральных чисел может быть эффективно перечислено с помощью диагонального метода;
  - 3) если множество  $M$  – разрешимо, то  $\bar{M}$  – перечислимо;
  - 4) множество  $M$  разрешимо тогда и только тогда, когда оно само и его дополнение эффективно перечислимы.
2. Рекурсия в алгоритме будет прямой, когда ...
  - 1) рекурсивный вызов данного алгоритма происходит из вспомогательного алгоритма, к которому в алгоритме имеется обращение;
  - 2) порядок следования команд определяется в зависимости от результатов проверки некоторых условий;
  - 3) команда обращения алгоритма к самому себе находится в самом алгоритме;
  - 4) один вызов алгоритма прямо следует за другим.

Однако преподавателю не стоит увлекаться бесконечными тестированиями: задачи содержат уже готовые ответы на вопросы, что снижает критические, аналитические возможности студентов, заставляя улавливать лишь фрагменты, без выяснения закономерностей, без выстраивания логических цепочек. Решая только тестовые задания, будущий педагог не научится взаимодействовать с аудиторией, приходиться отстаивать собственные умозаключения.

Как показывает практика, студенты с энтузиазмом подходят к выполнению индивидуальной работы в виде доклада или реферата. В большинстве своем первокурсники очень ответственно и добросовестно готовят выступление: изучают специальную научную литературу, учатся сопоставлять материал из разных источников, систематизировать и анализировать информацию, разрабатывают презентацию.

Включение в семинарские занятия заданий в игровой форме способствует росту интереса к предмету, вовлечению первокурсников посредством выполнения групповых творческих заданий способствует повышению интереса к предмету, позволяет разнообразить материал и сделать занятие внешне привлекательным. Например, первокурсникам можно предложить проверить не стали ли они победителями в розыгрыше автомобиля (Рисунок 3). Студентов по-настоящему удивляет тот факт, что у каждого в группе получилось число 156, и это побуждает ребят разобраться в математической головоломке, поиску закономерностей, активному обсуждению. Такие задания побуждают ребят к самостоятельному поиску занимательного материала по теме, привлечению к научно-исследовательской деятельности [5; 6].



**Рис. 3 – Пример использования математического алгоритма**

Для будущего педагога очень важно создание эмоционального и психологического комфорта в процессе самореализации и развития творческого потенциала. Индивидуальное творчество личности в рамках изучаемой дисциплины, безусловно, необходимо поощрять.

Таким образом, для адаптации первокурсников – будущих педагогов к вузовской системе обучения в рамках изучения дисциплины «Теория алгоритмов» целесообразно использовать комплексный подход при изложении учебной дисциплины: оптимальное сочетание способов представления как текстовой, тестовой, структурно-логической и занимательной информации. Работа на занятиях с качественной печатной методической продукцией наряду с мультимедийными средствами предоставления учебной информации способствуют наилучшему пониманию материала. Как показывает опыт, предлагаемые дидактические средства обучения позволяют успешно формировать у обучаемых понятийное мышление с использованием положительных черт клипового мышления и развитию логического и алгоритмического мышления, математической культуры. Заметим, что для успешного освоения дисциплины и адаптации к вузовской системе обучения необходимым является проявление активной позиции, которая должна быть не только у преподавателя, но и у студента.

### *Литература*

1. Бабичева И.В., Болдовская Т.Е. Адаптация системы математической подготовки в вузе с учётом «Клипового» мышления обучаемых [Электронный ресурс] // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2017. № 1 (27). URL: <https://clck.ru/3Eg9Xu>.
2. Белоусов А.И. О методике изложения некоторых разделов теории алгоритмов: проблема применимости для нормальных алгоритмов Маркова [Электронный ресурс] // Modern European Researches. 2019. № 5. URL: <https://clck.ru/3Eg9as>.
3. Бухарбаева А.Р., Сергеева Л.В. Клиповое мышление поколения Z: методы развития творческого потенциала студентов [Электронный ресурс] // Вестник РУДН. Серия: Литературоведение, журналистика. 2020. № 4. URL: <https://clck.ru/3Eg9eJ>.
4. Грохульская Н.Л. Особенности психологии восприятия учебного материала по математике и информатике [Электронный ресурс] // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. URL: <https://clck.ru/3Eg9fq>.
5. Карлова М.Ю., Калинина М. И. Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» как важная составляющая в образовании будущего учителя математики и информатики // Проектное управление социально-экономическим развитием региона. – Липецк, 2023. – С. 140-143.
6. Калинина М. И. Математические модели в мошеннических схемах // Естественные, математические и технические науки. Образование. Технологии. Инновации. – Липецк, 2023. – С. 155-160.

7. Косенко А. Чем опасно клиповое мышление и как с ним бороться [Электронный ресурс] // Look AT Me. Интернет-сайт о креативных индустриях. URL: <https://clck.ru/3Eg9wf>.
8. Кошечкина Е.С., Матвеева Е.П. Развитие критического мышления у бакалавров с использованием информационных технологий [Электронный ресурс] // Педагогическое образование в России. 2018. № 7. URL: <https://goo.su/cJyQ3>.
9. Сальский Р.В. Методы преодоления «Клипового мышления» школьников [Электронный ресурс] // Школьные технологии. 2013. № 5. URL: <https://goo.su/uuG60d>.
10. Юрков В.Ю. Основы системы развития и контроля визуально-алгоритмического мышления [Электронный ресурс] // Современное образование. 2019. № 1. URL: <https://goo.su/uMzM61>.
11. Яркова Е.Н. Теория клипового мышления или эскиз картины регресса человеческого разума [Электронный ресурс] // Дискурс-Пи. 2019. № 2 (35). URL: <https://goo.su/rSIYh41>.

УДК 372.581

## **МАТЕМАТИКА В ПРОФЕССИЯХ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ В СФЕРЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

© *Н.В. Мордвинова*

*Аннотация.* Статья содержит примеры применения технологий реализации профессиональной направленности в обучении математике в системе среднего профессионального образования.

*Ключевые слова:* профессиональная направленность, «Арифметика» Магницкого, технологии модерации.

Темп жизни у каждого человека индивидуален, но темп Жизни общества постоянно ускоряется. Мы мало задумываемся об истории возникновения чего-либо, о причинно-следственных связях, о цикличности событий. Приглашаю Вас на маленький экскурс по историческим событиям с остановками обучения ремеслу, наукам, и в частности математике.

Зарождение профессиональной подготовки молодежи прямо связано с тысячелетней историей нашей страны, и выделяются два временных периода:

- становление профессионального образования на Руси и в России (VI – конец XIX века);
- развитие системы профессионального образования в России (с 1888 года до революции 1917 года).

Профессиональное образование продолжает совершенствоваться, и на данный момент мы вносим свою лепту в современное образование 2024 года.

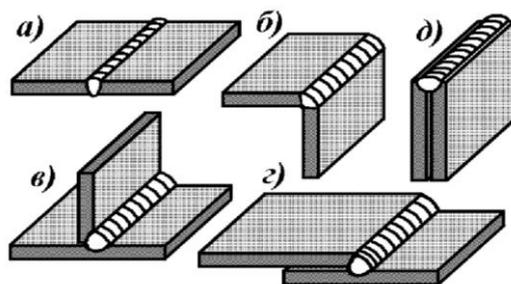
Профессиональное начальное обучение было определено Петром I. Он много сделал для зарождения профессиональных учебных заведений: 1700 год – первая ремесленная школа «Школа навигационных и математических наук», с 1701 по 1721 год – горные школы при Уральских заводах, инженерные школы в Петербурге и Москве.

Первое издание известного в России учебника Леонтия Филипповича Магницкого «Арифметика, сиречь наука числительная. С разных диалектов на славянский язык переведённая, и воедино собрана, и на две книги разделённая» вышло в 1703 году в Москве. Книга считалась стандартным российским учебником математики до середины 18 века. Это не просто «Арифметика», а целый курс математики с приложением ее к мореплаванию, по которой 50 лет училась вся Россия. Значимо: первый учебник «Арифметика» Магницкого вводит в обучение математике прикладную направленность.

Первый урок математики в техникуме следует начинать именно с этих двух исторической справкой: о зарождении профессионального образования в России, и о первом учебнике математики, которые концентрируют внимание обучающихся на том, что математика является базой для изучения профессиональных дисциплин.

В 2000 году понятие «профессиональная направленность» в обучении математике опиралось на простые критерии, т. е. в материал к теме урока по математике включались элементы и профессиональная терминология.

Например: к теме «Перпендикулярность плоскостей» составлялись задачи для профессии сварщик, в которых употреблялись такие понятия как «швеллер», «тавр». Линия пересечения плоскостей приобретала название «сварочного шва» (Рисунок 1).



**Рис. 1 – Конструктивные типы сварных соединений:**  
*а) стыковое; б) угловое; в) тавровое; з) нахлесточное; д) торцовое*

«Тавровое соединение сварных швов» как модель к определению перпендикулярности плоскостей. Особая заинтересованность и активизация познавательной деятельности обучающихся появлялась тогда, когда использовались модели для демонстрации из сварочной мастерской и параллельно с математическими вопросами рассматривались профессиональные детали о классификации сварных соединений и швов, качестве швов на представленных моделях.

Такой подход предоставляет более удобный и понятный формат для восприятия студентами математического материала, но для преподавателя усложняется процесс подготовки урока. И только сотрудничество с преподавателями специальных дисциплин, мастерами производственного обучения и посещение занятий учебной практики раскрывают преподавателю общеобразовательных дисциплин реальное представление об интеграции математики и профессиональных особенностей.

Поиск более интересных решений в интеграции математических и профессиональных знаний привел меня к следующим находкам: интегрированный урок математики по теме «Площадь криволинейной трапеции» с профессией «Мастер общестроительных работ», для проведения которого созданы условия, максимально приближенные к производственным (Рисунок 2).



**Рис. 2 – Пример применения теоретических знаний на практике**

Здесь важна реальность сюжета и визуализация. К уроку каждому студенту дается индивидуальное домашнее задание: изготовить модель криволинейной трапеции по заданным условиям и указывается цвет модели. Во время урока на системе координат закрепляют свои модели в соответствии с заданием. В результате получается мозаика, которой даем название «Замок».

Перед обучающимися ставится задача вычислить площадь полученной мозаики. Для этого учебная группа делится на три «строительные бригады», каждая из которых получает свой «наряд»-задание (Рисунок 3). Например: рассчитать расход материала и финансовые затраты на:

- 1) покрытие черепицей башни замка;
- 2) части стены, выложенной из искусственного камня (желтый цвет);
- 3) части стены, выложенной из природного камня (синий цвет).



**Рис. 3 – Макет замка**

Таким образом, обучающиеся погружаются в профессиональную ситуацию и решают производственные задачи.

С 2010 года активные методы обучения ярко вошли в практику образования. Педагогические технологии модерации, раскрывают новые горизонты образовательного процесса.

К примеру, урок в группе обучающихся по профессии «Портной построен так, чтобы деятельность одновременно демонстрировала знания изученной темы «Многогранники», теоретические знания спец. технологии, а также умение применять в работе полученные профессиональные навыки. На уроке создаются группы обучающихся, которые выступают в роли трех конкурирующих фирм легкой промышленности. Руководители групп организуют работу аналитического и производственного отдела.

Производственный отдел получает заказ на обтяжку тканью модели правильного многогранника (додекаэдра, икосаэдра, октаэдра). Для выполнения этой работы им предоставлена ткань (на выбор: шифон, батист, льняная ткань, полиэстер, гипюр, драп), лекало и модель правильного многогранника (которые изготовлены обучающимися на предыдущих уроках), швейная машинка и все принадлежности, необходимые для кройки и шитья.

Работу производственных отделов контролирует «начальник отдела технологического контроля», роль которого выполняет мастер производственного обучения. Он проверяет работу производственного отдела по критериям: подбор ткани, внешний вид модели, последовательность выполнения задания, соблюдение технологических правил обработки углов, соблюдение техники безопасности при выполнении ручных, машинных и влажно-тепловых работ.

Решающую роль в определении более успешной фирмы играет этап защиты продукции своей фирмы. По результатам определяется Успешная фирма и Развивающаяся фирма. Происходит погружение в профессию.

В 2022 году Институт развития профессионального образования разработал Методику преподавания и Методические рекомендации по организации обучения учебной дисциплины «Математика» в СПО в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО.

Внедрение профессиональной направленности в курс математики вводится детализировано, т. е. к конкретной теме урока математики берется конкретная тема междисциплинарного курса (МДК) профессионального модуля, и изучение математической темы дается через призму профессиональных компетенций.

Интеграция темы по математике «Угол между прямой и плоскостью» с темой «Устройство передней независимой оси автомобиля» по МДК.01.01 «Устройство автомобиля» профессионального модуля ПМ.01 «Техническое состояние систем, агрегатов, деталей и механизмов автомобиля».

Создается проблемная ситуация: «Вы работаете в автосервисе. К вам приехал клиент и хочет, чтобы управляемые колеса самовыравнивались за счет скорости движения колес. После диагностики автомобиля вы выявили, что руль, который опущен и обладает свободным ходом, при положительном кастере сам возвращается в положение прямолинейного движения на ровной дороге, с отрегулированными механизмами».

Студенты анализируют ситуацию и ищут возможные решения. Поступают предложения о различных манипуляциях с рулевым управлением, калибровка колес или установка гидроусилителя. Все гипотезы студентов помогают закрепить профессиональные знания в «МДК.01.01 Устройство автомобиля». Происходит математизация из профессиональной проблемы к математике, т. е. нужно найти угол между прямой и плоскостью. Математически верный ответ интерпретируется в профессиональное решение – необходимо выполнить регулировку схода-развала, т. е. выставить угол наклона колес (схождение).

Профессиональная направленность обучения математике ориентирует его содержание и методы на тесную связь с реальной жизнью и применение математических знаний в профессиональной деятельности.

#### *Литература*

1. Богомолов И. В. Математика: среднее профессиональное образование / И.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М. : Дрофа, 2018. – 398 с.
2. Кручинина, Г. А. Информационная подготовка учащихся средних специальных учебных заведений : монография / Г. А. Кручинина, И. А. Большакова. – Н.-Новгород : Изд-во НГПУ, 2016. – 205 с.

УДК 372.581

### **О РАЗНОУРОВНЕВЫХ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЯХ ПО ТЕМЕ «ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ПАРАМЕТРАМИ» ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО КЛАССА**

© *В.А. Савегин*

**Аннотация.** В статье обоснована роль разноуровневых учебных заданий при изучении уравнений с параметрами. Для уровневых групп А, Б, В (предложенных автором) показаны требования к выражениям, входящим в запись иррациональных уравнений с параметрами, решаемым функционально-графическим методом. Приведены примеры иррациональных уравнений с параметрами и их графическая интерпретация для трех уровневых групп.

**Ключевые слова:** разноуровневые учебные задания, уровневые группы, уравнения с параметрами, иррациональные уравнения с параметрами, методика обучения математике, инженерно-математические классы.

В настоящее время в системе среднего общего образования инженерно-математический класс является одним из самых востребованных. Это обусловлено требованиями государства и общества, заключающиеся в подготовке высококвалифицированных инженерных кадров [5]. Отметим, что спецификой данных классов является не только углубленное изучение математики, но и пропедевтическая инженерная подготовка [3].

Анализируя работы О.Р. Розикова, Г.А. Балла, Ю.М. Колягина, В.А. Далингера было установлено, что нет единого определения «учебного задания». В рамках статьи мы будем придерживаться позиции О.Р. Розикова, который отмечает, что «учебное задание – это измененная форма учебного материала, которая зависит от целей обучения» [2].

В настоящее время при обучении математике широко используется дифференциация обучения в инженерно-математическом классе. Экспериментальным путем было установлено, что при подготовке обучающихся к решению задач повышенного и высокого уровней сложности, целесообразно использовать учебные задания, которые специально подобранные для обучающихся трех уровней групп. В частности, в рамках данной статьи мы будем рассматривать инженерно-математический класс, в котором выделим три уровневые группы:

- группа А (обучающиеся, имеющие базовые требования к математической подготовке для решения задач);

- группа Б (обучающиеся, стремящиеся продолжить обучение в технических и экономических вузах, для них необходимы повышенные требования к математической подготовке для решения задач);

- группа В (обучающиеся, стремящиеся продолжить обучение в вузах с высокими требованиями к математической подготовке).

Анализ федеральной рабочей программы среднего общего образования по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень), показал, что на изучение задач с параметрами отводится 16 часов. Данные задачи предлагаются обучающимся на государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ), на дополнительных вступительных испытаниях (ДВИ) в некоторых вузах, на математических олимпиадах различного уровня [4]. В свою очередь, для инженерно-математического класса, который характеризуется углубленным изучением математики и смежных с ней дисциплин, задачи с параметрами представляют особый интерес для обучающихся, так как являются одними из самых сложных задач. В связи с этим целесообразно разработать разноуровневые учебные задания, которые позволят сформировать умения по решению задач с параметрами с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

Анализ учебно-методических и учебно-практических пособий показал, что для решения задач с параметрами выделяют следующие методы решения:

1) аналитический метод, который заключается в использовании последовательных алгоритмов для нахождения значения параметра;

2) функционально-графический метод, который предполагает построение графиков функций, графиков уравнений и графической интерпретации неравенств для последующего нахождения значений параметра;

3) функциональный метод, основывающийся на использовании свойств функций для нахождения значений параметра;

4) геометрический метод, заключающийся в использовании геометрических фигур и их составляющих и др.

В рамках данной статьи мы будем рассматривать иррациональные уравнения с параметрами, решаемые функционально-графическим методом.

Экспериментальным путем нами были выделены требования к выражениям, входящим в запись иррациональных уравнений с параметрами, решаемым функционально-графическим методом, для трех уровней групп (Таблица 1).

Таблица 1

**Требования к выражениям, входящим в запись иррациональных уравнений с параметрами, для трех уровней групп**

Уровневая группа	Требования к выражениям, входящим в запись иррациональных уравнений с параметрами
<b>А</b>	Подкоренное выражение является линейным или квадратным, правая часть уравнения является линейной; график правой части уравнения изменяется в зависимости от значения параметра; график левой части уравнения фиксированный; для построения графиков правой и левой частей уравнения не требуются преобразований выражений
<b>Б</b>	Подкоренное выражение является квадратным или кубическим, в записи уравнения могут присутствовать переменные под знаком модуля, правая часть уравнения является линейной, квадратной или дробно-рациональной; график правой части уравнения фиксированный, график левой части уравнения изменяется в зависимости от значения параметра; для построения графиков правой и левой частей уравнения требуется минимальное количество преобразований выражений
<b>В</b>	Подкоренное выражение является квадратным или кубическим; в записи уравнения под знаком модуля могут присутствовать не только переменные, но и параметрические выражения; правая часть уравнения является квадратной или дробно-рациональной; график правой части уравнения изменяется в зависимости от значения параметра, график левой части уравнения фиксированный; для построения графиков правой и левой частей уравнения требуется максимально возможное количество преобразований выражений

Приведем учебные задания для изучения темы «Иррациональные уравнения с параметрами»: для уровней групп (Рисунки 1–3).

Учебное задание для уровневой группы А: Найдите все значения параметра  $b$ , при каждом из которых уравнение  $\sqrt{x-9} = -bx + 5b + 1,5$  имеет единственный корень [1].

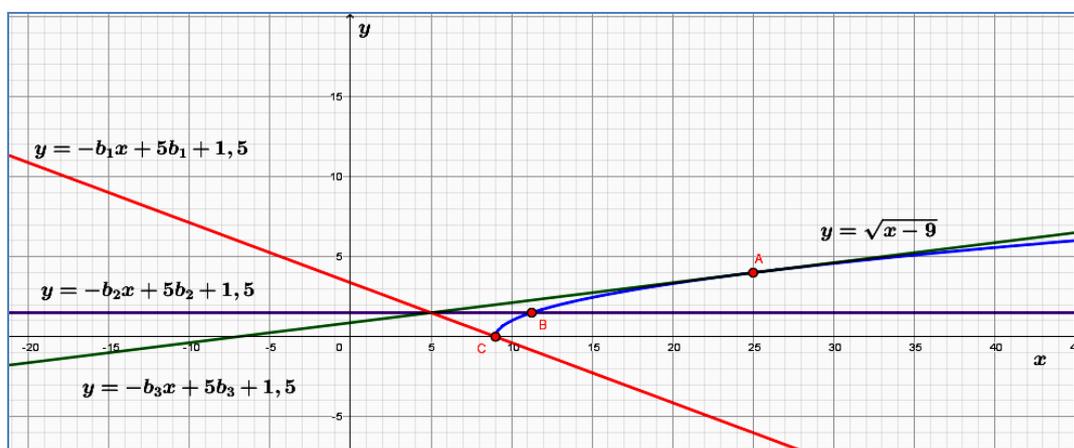


Рис. 1 – Графическая интерпретация уравнения для группы А

Учебное задание для уровневой группы Б: Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $\sqrt{4-3x} = a - 2|x|$  имеет нечетное число корней [1].

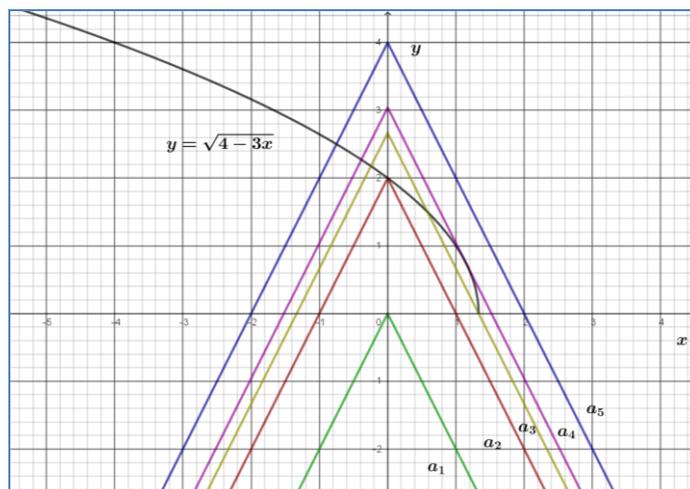


Рис. 2 – Графическая интерпретация иррационального уравнения с параметром для группы Б

Учебное задание для уровневой группы В: Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\sqrt{x^2 + 6x + 5} = \sqrt{a - 6x}$  имеет корни (хотя бы один), из которых ровно один отрицательный [1].

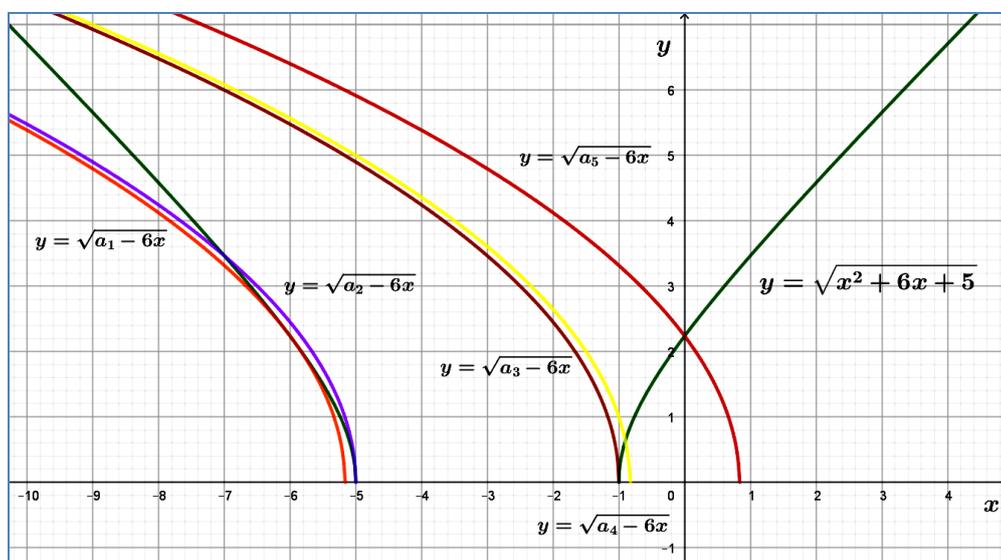


Рис. 3 – Графическая интерпретация иррационального уравнения с параметром для группы В

Таким образом, в статье рассмотрены учебные задания для инженерно-математического класса. Экспериментальным путем обоснованы требования к выражениям, входящих в запись иррациональных уравнений с параметрами, решаемые функционально-графическим методом. Для трех уровней групп приведены учебные задания, содержащие иррациональное уравнение с параметром и их графическая интерпретация.

### *Литература*

1. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2024. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсиям 2022 года: учебно-методическое пособие / под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов н/Д : Легион, 2022. – 368 с.
2. Розиков О.Р. Теоретические основы оптимального применения системы учебных задач в обучении школьников (на материалах гуманитарных предметов): автореферат дис. ... д-ра пед. наук. – Тбилиси, 1986. – 50 с.
3. Сапегин В.А. Инженерно-математический класс в системе математического образования в России // Вестник ШГПУ. 2023. № 1 (57). С. 80–84.
4. Сапегин В.А. Разноуровневые учебные задачи как средство обучения математике в инженерно-математических классах (на примере темы «Уравнения с параметрами») // Тенденции и проблемы развития математического образования: сборник трудов XVII Всероссийской научно-практической конференции по проблемам развития математического образования. – Армавир, 2023. – С. 126-129.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утв. приказом Минобрнауки от 17 мая 2012 г. № 413; в ред. приказом Минпросвещения России от 23 ноября 2022 г. № 1014. – 2022.

УДК 378.2

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАЖОРАНТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ**

© *Т.А. Тарасова*

**Аннотация.** Метод мажорант – это эффективный и широко используемый подход при решении уравнений и неравенств. Метод базируется на использовании верхних оценок для неизвестной функции, что позволяет определить допустимые значения для корня уравнения. Изучение метода мажорант в школьном курсе математики является важным элементом формирования математической грамотности и развития аналитических навыков обучающихся. В данной статье рассматривается применение метода мажорант при решении уравнений и неравенств, содержащих функции с ограниченным множеством значений.

**Ключевые слова:** мажоранта, миноранта, функция с ограниченным множеством значений, уравнение, неравенство, метод оценок.

В современном мире, где математика является одним из ключевых предметов в школьной программе, важно научиться эффективно использовать различные нестандартные методы решения математических задач. Рассмотрим одни из нестандартных методов решения уравнений и неравенств – метод оценок или метод мажорант. Он позволяет находить решения уравнений и неравенств в тех случаях, когда уравнения или неравенства содержат функции с ограниченным множеством значений. Владение этим методом важно для обучающихся школ при подготовке к ЕГЭ и олимпиадам по математике. В этой статье мы рассмотрим основные принципы и подходы к объяснению метода мажорант в школьном курсе математики.

### *Идея метода мажорант*

Метод мажорант основан на сравнении левой и правой частей уравнения или неравенства (Теорема 1) с некоторым числом  $k$ , называемым мажорантой (минорантой) для функций, входящих в уравнение.

Пусть мы имеем уравнение:  $f(x) = g(x)$  (Теорема 1), где функции  $f(x)$  и  $g(x)$  – это функции с ограниченным множеством значений, и существует число  $k$ , такое что для любого  $x$  из области определения функций  $f(x)$  и  $g(x)$  определены оценки:  $\begin{cases} f(x) \leq k \\ g(x) \geq k, \end{cases}$  где  $k$  – это число, являющееся *мажорантой* для функции  $f(x)$  и *минорантой* для функции  $g(x)$ , тогда заданное уравнение равносильно системе:  $\begin{cases} f(x) = k, \\ g(x) = k. \end{cases}$

Таким образом, метод мажорант позволяет свести решение сложного уравнения или неравенства к решению более простой системы уравнений. Это часто бывает единственным способом решения.

Ключевым моментом при использовании метода мажорант является знание функций, имеющих ограниченное множество значений. Понятие ограниченности функции на множестве ее определения некоторым числом в школьном курсе математики вводится редко. На наш взгляд, введение понятия ограниченности функции некоторым числом, как одним из значений функции на множестве ее определения, можно осуществить, когда обучающиеся учатся определять наибольшее (наименьшее) значение функции в точке, поскольку ограниченность функции в окрестности некоторой точки ставит вопрос о существовании наибольшего (наименьшего) значения функции в этой точке.

Чтобы восполнить этот пробел, рассмотрим введения понятия функции с ограниченным множеством значений на области ее определения на конкретных примерах таких функций. Для наглядности используем возможности математической динамической программы GeoGebra.

#### Функции с ограниченным множеством значений

Ввести понятие функции с ограниченным множеством значений можно как на этапе объяснения нового материала, так и в процессе его закрепления. Для простоты рассмотрим квадратичную функцию  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .

Пусть в первом случае, пусть коэффициент  $a$  при  $x^2$  положительный.

Рассмотрим функцию  $f(x) = 0,5x^2 + 2x + 4$ , построим ее график, используя программу GeoGebra (Рисунок 1).

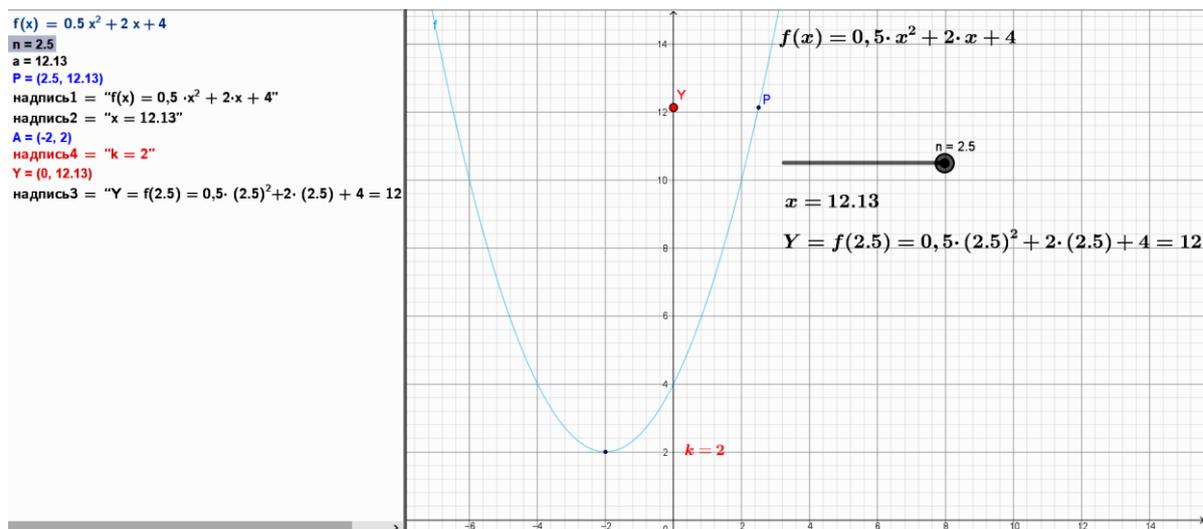


Рис. 1 – График функции  $f(x) = 0,5x^2 + 2x + 4$

Используя анимационные возможности программы, можно наглядно продемонстрировать факт того, что для любого  $x$  из области определения заданной функции все значения  $f(x)$  будут *не меньше* некоторого числа  $k = 2$ . Чем является число  $k = 2$  обучающие легко определяют и поясняют, что *число  $k$  является значением функции в точке экстремума* (в данном случае он существует) функции, в нашем случае – *это ордината вершины параболы*. Таким образом, на данном примере обучающиеся знакомятся с понятием *миноранты* функции, которой является число  $k > 0$  такое, что для всех  $x$  из области определения функции  $f(x)$  справедлива оценка  $f(x) \geq k$ . Получив такую оценку, понятно, что данная функция будет ограничена числом  $k$  *снизу* и являться функцией с *ограниченным числом значений*.

Аналогичным образом можно ввести понятие *мажоранты*, рассмотрев функцию  $f(x) = -0,5x^2 + 2$  (Рисунок 2), то есть случай, когда коэффициент  $a$  при  $x^2$  отрицательный.

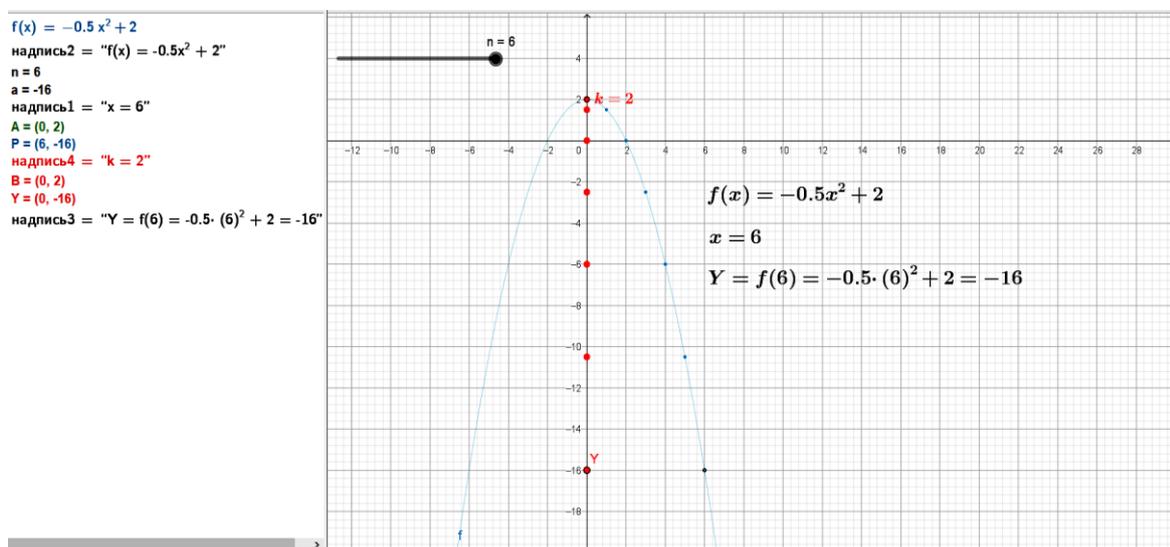


Рис. 2 – График функции  $f(x) = -0,5x^2 + 2$

В этом случае заданная функция будет ограниченной числом  $k = 2$  *сверху*, это число будет называться *мажорантой функции* и для всех  $x$  из области определения функции  $f(x)$ , то есть для любого  $x$  из области определения функции все значения  $f(x)$  будут *не больше* числа  $k = 2$  и будет справедлива оценка  $f(x) \leq k$ .

На этом этапе можно сделать общий вывод:  $f(x) = ax^2 + bx + c$ ,  $a \neq 0$  – *функция с ограниченным множеством значений*. При  $a > 0$  функция ограничена числом  $k$  – *снизу*. При  $a < 0$  функция ограничена числом  $k$  – *сверху*.

Кроме этого, необходимо напомнить обучающимся, что существуют и другие функции с ограниченным множеством значений, например:

- тригонометрические функции;
- обратные тригонометрические функции;
- функция с переменной под знаком модуля;
- функции с переменной под знаком радикала;
- некоторые дробно-рациональные функции;
- показательные функции.

После введения этих понятий можно вернуться к описанию метода оценок, которые в общем случае имеют вид:  $\begin{cases} f(x) \leq k, \\ g(x) \geq k \end{cases}$  и перейти к применению метода мажорант.

#### Применение метода мажорант

Практическое применение метода мажорант включает решение задач различного уровня сложности [1].

**Пример 1.** Решить уравнение  $x^4 - 8x^2 + 17 = \sin \frac{\pi x}{4}$

*Решение.*

Область определения функции  $f(x) = x^4 - 8x^2 + 17$  – вся числовая прямая

Область определения функции  $g(x) = \sin \frac{\pi x}{4}; -1 \leq \sin \frac{\pi x}{4} \leq 1$

Оценка левой части:  $f(x) = x^4 - 8x^2 + 17 = (x^2 - 4)^2 + 1 \geq 1$

Оценка правой части:  $g(x) = \sin \frac{\pi x}{4} \leq 1$

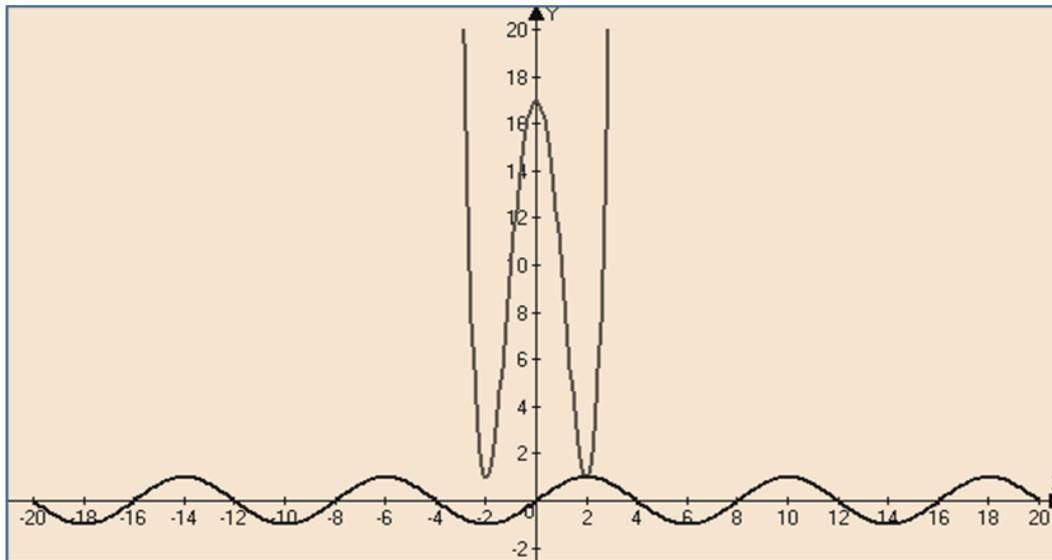
Система оценок:

$$\begin{cases} f(x) \geq 1 \\ g(x) \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = 1 \\ g(x) = 1 \end{cases}$$

$$\text{Система уравнений: } \begin{cases} (x^2 - 4)^2 + 1 = 1 \\ \sin \frac{\pi x}{4} = 1 \end{cases} \Rightarrow x = 2$$

Решение:  $x = 2$

Графическая интерпретация решения:



**Пример 2.** Решить неравенство  $(x^2 + 2x + 2) \cdot \cos(x + 1) \geq 2x^2 + 4x + 3$

*Решение.*

Преобразования:  $x^2 + 2x + 2 = (x + 1)^2 + 1$ ;  $2x^2 + 4x + 3 = 2(x + 1)^2 + 1$

$$\cos(x + 1) \geq \frac{2(x + 1)^2 + 1}{(x + 1)^2 + 1} = \frac{(x + 1)^2}{(x + 1)^2 + 1} + 1$$

$$\cos(x + 1) \geq \frac{(x + 1)^2}{(x + 1)^2 + 1} + 1$$

Обозначения  $f(x) = \cos(x + 1)$

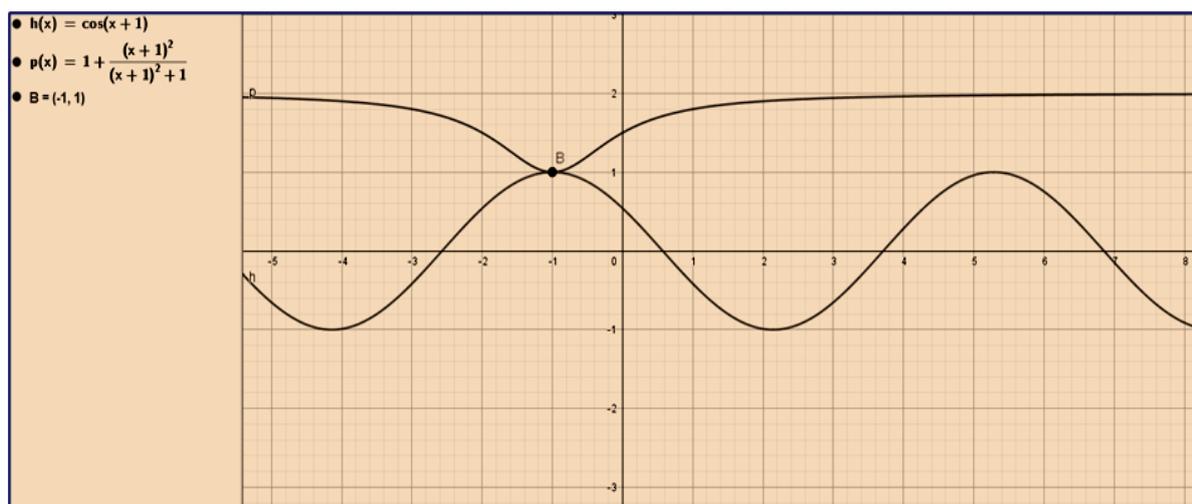
$$g(x) = \frac{(x+1)^2}{(x+1)^2+1} + 1$$

$$\text{Система оценок: } \begin{cases} f(x) = \cos(x + 1) \leq 1 \\ g(x) = \frac{(x+1)^2}{(x+1)^2+1} + 1 \geq 1 \end{cases}$$

$$\text{Система уравнений: } \begin{cases} \cos(x + 1) = 1 \\ \frac{(x+1)^2}{(x+1)^2+1} + 1 = 1 \end{cases}$$

Решением неравенства будет:  $x = -1$

Графическая интерпретация решения:

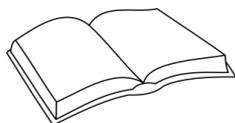


Таким образом, изучение метода мажорант в школьном курсе математики является важным элементом формирования математической грамотности и развития аналитических навыков обучающихся. Использование компьютерных программ может значительно облегчить процесс изучения и позволить обучающимся лучше понять материал.

В целом можно сделать вывод, что метод мажорант является действенным инструментом при решении разнообразных уравнений и неравенств, содержащих функции с ограниченным множеством значений. Задачи, связанные с получением верхней и нижней оценок для функции, часто требуют ее графического представления, однако, следует помнить, что, используя метод оценок, мы сосредоточиваемся на поиске приближенных решений с высокой точностью.

### *Литература*

1. Математика для поступающих в вузы: учеб. пособие / Г. Дорофеев, М. Потапов, Н. Розов. – 8-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2007. – 672 с.



## РАЗДЕЛ V

# ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ШКОЛЕ, СПО, ВУЗЕ

УДК 372.581

### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА НА РЫНКЕ ТРУДА

© *А.Ю. Антонов, О.А. Антонова*

**Аннотация.** Статья посвящена проблемам трудоустройства выпускников медицинского колледжа, которые становятся все актуальнее в условиях развития здравоохранения как одной из приоритетных отраслей страны. Требования к молодым специалистам в этой области высоки, поэтому важно готовить выпускников к рыночным реалиям и обеспечивать им необходимые навыки для успешного старта в профессиональной сфере.

**Ключевые слова:** функциональная грамотность, эффективное трудоустройство, профессиональная адаптация, выпускник СПО, выпускник медицинского колледжа.

В современном обществе России наблюдается сложная социально-политическая и экономическая ситуация. Изменения в кадровой политике открывают новые возможности молодежи для интеграции в общество, но также создают преграды для освоения социальных ролей. Сложившаяся обстановка требует подготовки молодых специалистов, в частности выпускников среднего профессионального образования, к рыночной экономике и новым технологиям.

Молодые специалисты, не имеющие достаточного уровня профессиональных навыков и впервые приходящие на рынок труда, относятся к социально уязвимой группе населения. В то же время сфера занятости молодежи является приоритетной частью социально-экономической политики государства. А это значит, что подготовка высококвалифицированных кадров, адаптированных к условиям рыночной экономики и владеющих новейшими технологиями, является задачей стратегической важности, от решения которой в немалой степени зависят темпы роста экономики, ее конкурентоспособность и в целом будущее России.

Целью современного профессионального образования является формирование компетентной и социально-адаптированной личности, способной осознавать свои права и обязанности, а также реализовывать себя. Функциональная грамотность, включающая различные аспекты, такие как правовая грамотность, коммуникативные навыки и умение работать в команде, играет ключевую роль в успешной интеграции выпускников в современное общество и их трудоустройстве.

Рассмотрим, что такое функциональная грамотность, и какие аспекты она включает в себя.

Функциональная грамотность – это степень подготовленности человека к выполнению возложенных на него или добровольно взятых на себя обязанностей. Составными элементами функциональной грамотности являются правовая грамотность, компьютерная грамотность, готовность оформлять и представлять результаты работы на иностранном языке; работать в команде и разрешать конфликтные ситуации; готовность к управлению информацией и принятию решений, а также самообразованию, самообучению.

Таким образом, функциональная грамотность студента СПО может рассматриваться как степень его образованности, достигнутая в процессе освоения основных и профессиональных навыков, определенных федеральными государственными образовательными стандартами СПО. Она также включает разнообразие личностных качеств, проявляющихся в знаниях и умениях, способности принимать осознанные решения в вопросах продолжения образования, самообразования, трудоустройства, успешного выполнения профессиональных задач в сложных и нетипичных ситуациях, а также умения отстаивать собственные права и интересы.

Развитие умений у студентов переходит на новый уровень, предъявляя важные требования к их готовности для профессиональной деятельности. Основная цель заключается в формировании функциональной грамотности на основе профессиональных образовательных программ. При этом необходимо учитывать требования профессиональных стандартов, работодателей и общества в отношении характеристик и личных качеств современного профессионала. Успешное освоение этих навыков позитивно сказывается на перспективах молодого специалиста при поиске работы на современном рынке труда. Высокий уровень ценностных ориентаций и мотивации является важным фактором для адаптации выпускников профессиональных программ к своей специальности и быстрому преодолению трудностей на начальном этапе работы. Таким образом, функциональная грамотность становится неотъемлемым условием эффективного трудоустройства выпускников.

Однако существует противоречие между уровнем профессиональной подготовки студентов и их возможностью успешно адаптироваться на рынке труда. Проблемы трудоустройства выпускников, особенно в медицинской сфере, требуют внимательного рассмотрения и эффективных решений. Необходимо уделить большее внимание подготовке студентов к рыночным реалиям и обеспечить им необходимые навыки для успешной профессиональной деятельности.

Проблемы трудоустройства выпускников СПО становятся все более актуальными, поскольку они лишены возможности полноценно реализовать свой профессиональный и личностный потенциал. Молодые специалисты, только что вышедшие на рынок труда, часто сталкиваются с рядом сложностей, особенно это касается выпускников медицинских колледжей. Здравоохранение является одной из приоритетных отраслей современного социально-экономического развития страны, и соответственно, требования к ним выше. В настоящее время практически каждый второй выпускник медицинского колледжа сталкивается с серьезными проблемами при поиске работы.

Ключевые проблемы, связанные с трудовым рынком в сфере здравоохранения, часто вытекают из несоответствия между потребностями рынка и качествами работников. Эта несоответствие наблюдается из-за специфических требований и особенностей данной отрасли. В первую очередь, такая ситуация связана с особенностями рынка труда, которые отличаются от других сфер. Другими словами, специалисты в области здравоохранения должны обладать определенными мотивациями, характеристиками и профессиональными навыками, чтобы успешно выполнять свои обязанности. Только путем соблюдения этого баланса можно достичь гармонии на рынке труда в данной отрасли.

Особенностью рынка труда в здравоохранении является уникальность медицинской услуги, связанной с конкретным специалистом. При приеме на работу молодого сотрудника работодатель получает потенциальную возможность продажи медицинской услуги определенного уровня и качества, что призвано обеспечить ему большую прибыль. Поэтому требования работодателей к будущим сотрудникам очень высоки.

Еще одной особенностью современного рынка труда в здравоохранении является разрыв между ожиданиями от выпускников медицинского колледжа и их реальными качествами на момент окончания учебы. Это связано с тем, что образовательная система находится на стадии реформирования, и подготовка специалистов не всегда соответствует современным требованиям работодателей.

Увеличение конкуренции на рынке труда обусловило необходимость медицинским колледжам сосредоточиться на повышении уровня образованности студентов в области социально-трудовой адаптации и профессиональной мобильности, а не только на профессиональном обучении. Поэтому грамотная подготовка средних медицинских кадров с учетом определенного профиля деятельности стала приоритетом в деятельности медицинских колледжей.

Качество медицинского обслуживания и здоровье нации напрямую зависят от эффективного трудоустройства выпускников медицинских колледжей. Поэтому необходимо уделять особое внимание формированию функциональной грамотности у молодых специалистов в процессе профессиональной адаптации, чтобы предотвращать отток кадров из медицинской сферы из-за сложностей в начале карьеры.

Функциональная грамотность является неотъемлемым фактором эффективного трудоустройства выпускников медицинского колледжа. Развитие соответствующих навыков и компетенций у студентов помогает им успешно адаптироваться на рынке труда и реализовывать свой профессиональный и личностный потенциал. Для решения проблем трудоустройства необходимы усилия всех заинтересованных сторон: учебных заведений, работодателей и государства. Вместе мы можем обеспечить молодым специалистам достойное будущее и укрепить экономику страны.

#### *Литература*

1. Акатова Т.И. Ключевые параметры функциональной грамотности студента // Вестник МГУКИ. – 2018. – № 5.
2. Сманцер, А. П. // Адаптация к профессиональной деятельности как психолого-педагогическая проблема: методологические основания, пути и способы решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 3–4 мая 2001 г. – Барановичи: БГВПК, 2001. – Ч. 1. – С. 48–54.
3. Фролова, П. И. Психолого-педагогическое развитие личности человека в современных условиях : учебное пособие / П. И. Фролова, А. В. Горина, М. Г. Дубынина. – Омск : СибАДИ, 2014. – 403 с.

УДК 372.581

## **РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

© *Т.Г. Галаган*

**Аннотация.** Актуальность темы определяется необходимостью в формировании функциональной грамотности у всех учащихся независимо от ступени обучения и их дальнейших образовательных и профессиональных планов.

**Ключевые слова:** физика, функциональная грамотность.

Умение креативно и критически мыслить, применять нестандартные решения, быть коммуникабельным, грамотным и начитанным, способным идти на компромисс и вести себя в обществе, легко адаптирующимся, самостоятельным, владеющим ИТ, умеющим

подать себя – выделяет лидирующего и конкурентно-способного человека. Предмет физика в большей степени способствует их развитию. Физика, в большей степени из всех направлений функциональной грамотности, развивает естественно-научную, математическую и читательскую грамотность.

Работу по формированию функциональной грамотности на уроках физики нужно начинать с 7-го класса. Анализируя варианты мониторинговых работ, можно увидеть, что все больше заданий в работе не «традиционных» расчетных задач, а именно задания практической направленности, «из повседневной жизни». К таким заданиям детей нужно готовить, развивая ключевые компетенции функциональной грамотности:

1. *Читательскую грамотность* (формирование которой может происходить с помощью плана-конспекта параграфа, следуя которому обучающийся изучает информацию в тексте, понимает, осмысливает, извлекает и интерпретирует, заполняя конспект по плану).

Одним из примеров заданий можно рассмотреть таблицу «толстых» и «тонких» вопросов, которая может быть использована на любом этапе урока. Это могут быть вопросы, на которые учащиеся хотели бы получить ответы при изучении темы. Или вопросы как способ активной фиксации по ходу чтения, слушания, при размышлении – демонстрация понимания пройденного. Подобный метод формирует у учащихся умение смыслового чтения. По ходу работы с таблицей в левую колонку «Тонкие вопросы» записываются вопросы, требующие простого, односложного ответа. В правую колонку «Толстые вопросы» – вопросы, требующие подробного, развернутого ответа:

«Тонкие» вопросы	«Толстые» вопросы
1. Кто открыл закон Всемирного тяготения?	1. Что являлось предпосылками к открытию закона Всемирного тяготения?
2. Когда был открыт закон Всемирного тяготения?	2. Для каких тел выполняется закон Всемирного тяготения?
3. Верно ли, что мы притягиваем к себе Землю?	3. От чего зависит сила, с которой два тела притягиваются друг к другу?
4. Кто экспериментально вычислил значение гравитационной постоянной?	4. Что такое гравитация?
5. Во сколько раз изменится сила притяжения двух тел, если, не меняя расстояние между ними, уменьшить массы каждого тела в 2 раза?	5. Как можно объяснить влияние Луны на земные приливы и отливы?

2. *Математическую грамотность* (формирование которой может происходить не только при решении расчетных задач, но и при выполнении заданий, например «Вычисление мощности человека», где обучающийся, используя математический аппарат, производит вычисления физических, переводит единицы измерения физических величин в систему единиц СИ).

Пример задания:

Учащийся 5-го класса на перемене за одну минуту бега расходует 6 ккал энергии. Определите, какую мощность развивает учащийся во время 10-минутной перемены? Какую часть шоколадки, изображенной на рисунке, ему нужно съесть, чтобы восполнить потери энергии?



**Шоколад молочный «Алёнка»**  
**RU Состав:** сахар, сухое цельное молоко, масло какао, какао тёртое, эмульгаторы: лецитин соевый, Е476; ароматизаторы. Массовые доли: общего сухого остатка какао – не менее 25,0%; сухого обезжиренного остатка какао – не менее 2,5%; сухого обезжиренного остатка молока и (или) молочных продуктов – не менее 12,0%; молочного жира – не менее 2,5%. Противопоказано при индивидуальной непереносимости белка молока. Возможно наличие незначительного количества орехов: миндаля и фундука, кунжута, арахиса. Пищевая ценность 100 г продукта (средние значения): белки – 7,0 г; жиры – 34,0 г, в том числе насыщенные жирные кислоты – 20,3 г, в том числе трансизомеры ненасыщенных жирных кислот – 0,23 г; углеводы – 53,0 г; пищевые волокна – 2,3 г. Энергетическая ценность (средние значения) – 2300 кДж (550 ккал)/100 г. Хранить при температуре от 15 °С до 21 °С и относительной влажности воздуха не более 70%. Не подвергать воздействию прямого солнечного света. Качество гарантировано при соблюдении условий хранения.

3. *Естественнонаучную грамотность* (формирование которой происходит, в большей степени, с помощью экспериментальных заданий, которые закладывают навыки использования естественнонаучных знаний для понимания физических процессов и явлений в окружающем нас мире).

Пример задания:

*Пример 1.* Тормозной путь автомобиля.

Представьте, насколько меньше было бы аварий, если бы автомобили могли останавливаться мгновенно. К сожалению, элементарные законы физики говорят, что это невозможно. Тормозной путь у разных машин отличается. Здесь в расчет идет скорость передвижения, вес транспортного средства и его габариты, состояние резины, погодные условия и много других показателей. Кроме того, важна и скорость реакции водителя, т. е. в остановочный путь входит и путь реакции, который проходит автомобиль за время между появлением опасности и нажатием водителем на педаль тормоза. В таблице приведены данные исследования зависимости тормозного пути некоторого автомобиля от скорости его движения перед началом торможения:

Скорость Автомобиля, км/ч	32	48	64	80	96	112
Тормозной путь, м	6	14	24	38	56	75

Но эти данные характерны для движения по сухому асфальту. При движении по заснеженной дороге или в гололед тормозной путь значительно увеличивается. Почему?

Вопрос 1: Выберите все верные утверждения о характере торможения автомобиля.

**А.** Для одного и того же автомобиля тормозной путь увеличивается с увеличением скорости движения и не зависит от погодных условий.

**В.** Исследование зависимости тормозного пути от скорости движения должно было проводиться для одного и того же автомобиля и при движении по одной и той же дороге.

**С.** Чем легче автомобиль, тем больше его остановочный путь.

**Д.** Если водитель отвлекается от дороги, то увеличивается путь реакции, являющийся составной частью общего остановочного пути.

Задача педагога заключается в формировании ключевых компетенций, то есть в формировании у обучающегося готовности использовать усвоенные знания, умения, навыки и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Для развития этих компетенций в своей работе, в 10-м классе мною разработан элективный курс «Физика и функциональная грамотность» в количестве тридцати четырех часов. Содержание курса строится по основным направлениям функциональной грамотности. В рамках каждого направления в соответствии с возрастными особенностями и интересами обучающихся, а также спецификой распределения учебного материала выделяются ключевые проблемы и ситуации, рассмотрение и решение которых позволяет обеспечить обобщение знаний и опыта, приобретенных на различных предметах, для решения жизненных задач, формирование стратегий работы с информацией, стратегией позитивного поведения, развития критического и креативного мышления.

Основой для проведения занятий является открытый банк заданий, разработанный в Институте стратегии развития образования в рамках проекта Минпросвещения РФ «Мониторинг формирования функциональной грамотности обучающихся».

Практика работы по формированию функциональной грамотности на уроках физики позволяет сделать следующие выводы:

- внедрение практико-ориентированных заданий в учебный предмет «Физика» позволяет максимально использовать возможности межпредметных связей для качественного усвоения изученного материала, способствует повышению уровня сформированности естественно-научной грамотности обучающихся;

- практико-ориентированные задания обуславливают связь физики с жизнью, поэтому вызывают повышенный интерес у обучающихся и создают дополнительную мотивацию к учению. При решении таких заданий, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как видят взаимосвязь с реальными объектами;

- умение решать задания практико-ориентированного содержания в перспективе поможет успешно подготовиться обучающимся к сдаче ВПР, ОГЭ и ЕГЭ, а в будущем будет полезным в любой профессиональной деятельности.

### *Литература*

1. Алексашина И.Ю., Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев; науч. ред. И. Ю. Алексашина. – СПб.: КАРО, 2019. – 160 с.

2. Даутова, О.Б. Проектирование учебно-познавательной деятельности школьника на уроке в условиях ФГОС. – Санкт-Петербург: КАРО, 2016. – 184 с.

3. Демидова, М. Ю. Система измерительных материалов для оценки метапредметных результатов. – М.: Издательство «Перо», 2013.

4. Кабардин, О.Ф. Физика. 7 класс. – М.: Просвещение, 2017. – 174 с.

5. Ковалёва, Г.С. Петина А.Ю. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. – М.: Просвещение, 202. – 95 с.

6. Конасова, Н.Ю. Технология оценивания образовательных результатов. – Волгоград: Учитель, 2014. – 141 с.

7. Кунаш, М.А. Формирование и развитие познавательной компетентности учащихся. – Волгоград: Учитель, 2015. – 156 с.

УДК 372.851

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМИКС КАК СРЕДСТВО НАГЛЯДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ**

*© Д.Д. Лыков, А.А. Разливаев*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена реализация принципа наглядности на уроках геометрии. Одним из нетрадиционных видов наглядности является комикс. Рассмотрено применение комикса в обучении геометрии, приведен пример комикса, построенного на геометрическом материале.

**Ключевые слова:** обучение геометрии, средства наглядности, методика преподавания геометрии, комикс.

Средства наглядности – это «способ передачи информации, при помощи ее представления в виде различных изображений для наилучшего ее понимания» [2]. В педагогике данные средства выполняют вспомогательную функцию для реализации доступного знания, где учащиеся получают как теоретические, так и практические умения. Примером подобных средств можно считать презентации, энциклопедии, обучающие фильмы и тому подобное.

На сегодня использование средств наглядности в образовательном процессе актуально применять в такой дисциплине математического знания, как геометрия. Именно при изучении геометрии возникает множество проблем, в работе говорится, что «наиболее низкие результаты ученики показывают при решении геометрических задач» [5, с. 9]. Предмет изучения геометрии широко использует различные средства визуализации для более успешного понимания учащимися изучаемой ими темы. Так, чтобы понять и научиться применять правила, теоремы, тождества, узнавать геометрические фигуры и их свойства можно использовать следующие виды наглядности:

- 1) геометрические модели;
- 2) статичные изображения (плакаты, диаграммы, схемы, чертежи, комиксы) на доске или в раздаточном материале;
- 3) интерактивные изображения (слайды, части мультфильмов или фильмов, комиксы) на интерактивной доске.

Таким образом, активное использование средств наглядности на уроках геометрии является неотъемлемой частью для качественного усвоения изучаемого материала. И на сегодняшний день все большую популярность приобретают нетрадиционные средства наглядности, поскольку они имеют целый ряд преимуществ, среди которых выделяют «многозадачность, контроль учебной ситуации, поддержка совместного обучения» [1].

Одним из подобных средств наглядности является комикс – несколько графических изображений с текстом, которые повествуют о некотором сюжете. Как отмечают И.А. Пинчук и Д.А. Сергеева «использование комиксов дает учащимся возможность усваивать материал через понятную и интересную им форму» [6]. Так использование на уроках «Комикса» помогает «сформировать должное понимание, как темы урока, так и повысить заинтересованность учащихся» [3].

Рассмотрим пример внедрения в образовательный процесс разработанного нами комикса. Для построения урока была выбрана следующая тема: «Прямые на плоскости и в пространстве». Так, в ходе исследования были выбраны два класса, где в одном классе был использован традиционный метод обучения, а в другом в дополнение к традиционному применяли комикс.

В основу комикса легла игра "Brawl Stars", широко распространенная среди учащихся средней школы (Рисунок 1):



Рис. 1 – Скриншоты мультимедийной презентации на основе игры "Brawl Stars"

В ходе исследования мы получили следующие выводы, представленные в Таблице 1.

Таблица 1

### Характеристическая сравнительная оценка результатов обучения геометрии

Критерии	Класс «А»	Класс «Б»
Наглядность	Удовлетворительная	Высокая
Заинтересованность	Удовлетворительная	Высокая
Использование мультимедиа	Низкая	Высокая
Пространственная организация	Удовлетворительная	Удовлетворительная
Доступность информации	Высокая	Высокая
Рефлексия и оценка	Хорошая	Высокая

Поскольку по теме исследования на данный момент недостаточно методических рекомендаций и исследований, нами было принято решение разработать свой собственный опрос на Google-платформе. Опрос проходил среди студентов Липецкого государственного педагогического университета и школьников 10–11-х классов лицея 44 города Липецка. Так, было получено 167 ответов различных респондентов, где 48,5 % – школьники и 51,5 % – студенты. В опрос были включены, следующие статистические рассматриваемые блоки для анализа:

1. Оценка актуальности использования наглядных материалов, по мнению опрашиваемых групп.
2. Выявление потребности использования наглядных материалов, по мнению опрашиваемых групп.

В каждой группе более 50 % отмечают трудности в изучении теоретического материала. На вопросе о том, стоит ли дополнять наглядность геометрического материала комиксами, более 70 % студентов и 67 % учеников считают, что «да». Большинство школьников и студентов на вопрос о желании изучать геометрию с использованием комиксов ответили положительно.

Анализируя данные, приходим к следующим выводам: использование комиксов для обучения геометрии и школьники и студенты считают интересным и привлекательным подходом к обучению. Этот подход может стать эффективным инструментом в образовательном процессе, обеспечивая более яркое и запоминающееся усвоение сложного материала.

Таким образом, мы приходим к тому выводу, что в большей степени учащиеся заинтересованы в представлении материала посредством не просто визуализации, а с применением интеграции в области познавательного интереса. Так, учащиеся обменивающиеся опытом в качестве проводимых уроков пришли к тому выводу, что комикс является наиболее востребованным и интересным ресурсом для подготовки к учебному процессу. Однако, несмотря на все положительные стороны, отметим недостатки, а именно:

- длительная подготовка к уроку;
- подбор правильной информации, в качестве интересной визуализации для учащихся;
- преобразование информации в форму комикса;
- вопросы дисциплины на уроке.

Подводя итоги, можно сказать, что такой формат визуальной подачи теоретического курса геометрии является актуальным и востребованным среди учащихся, но на данный момент мало задействованным.

### *Литература*

1. Авдеева, Т. И. Комикс как современная технология обучения / Т. И. Авдеева, М. И. Высоков, С. И. Зыкова // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 3. – С. 64–67.
2. Андреева, Е. Е. Особенности комикса как наглядного средства обучения / Е. Е. Андреева, Д. С. Спатаев // Социально-экономические и демографические аспекты реализации национальных проектов в регионе : сборник статей X Уральского демографического форума. Екатеринбург, 10–11 июня 2019 года. Том II. – Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН, 2019. – С. 271–276.
3. Мамонтова, Т. С. Развитие внутренней мотивации учащихся к изучению математики посредством использования образовательных комиксов / Т. С. Мамонтова, Ю. Н. Боброва // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11. – № 4.
4. Овчинникова, Е. Е. Использование интерактивной доски в процессе обучения математике / Е. Е. Овчинникова // Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста : межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 21. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – С. 94–100.
5. Овчинникова, Е. Е. К вопросу о методической подготовке учителей к формированию функциональной грамотности на уроках геометрии / Е. Е. Овчинникова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 4 (32). – С. 8–19.
6. Пинчук, И. А. Использование математических комиксов для повышения познавательного интереса к математике / И. А. Пинчук, Д. А. Сергеева // Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции современной науки и образования: материалы IV Международной междисциплинарной конференции, Москва, 15 февраля 2023 года. – М.: ФГБОУ «Государственный университет просвещения», 2024. – С. 58–62.

УДК 372.851

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСПЕШНОЙ АДАПТАЦИИ В ОБЩЕСТВЕ**

**© А.А. Мансурова, А.В. Рыжук, И.В. Скларова**

**Аннотация.** В современном мире математическая грамотность играет ключевую роль в повседневной жизни, научных и технологических разработках, а также в образовании и профессиональной карьере. Основные математические навыки необходимы для успешной адаптации в обществе и осознанного принятия решений. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты математической грамотности и ее значимость в современном мире, а также обсудим, каким навыкам следует уделять особое внимание для эффективного функционирования в различных сферах жизни.

**Ключевые слова:** математическая грамотность, применение математических методов, критическое мышление, математические навыки.

Математическая грамотность в узком смысле описывает базовые навыки и понимание математических концепций, необходимых для решения конкретных задач и выполнения математических операций. В узком смысле это включает в себя владение арифметическими операциями, понимание основных понятий алгебры и геометрии, умение работать с данными и проводить элементарные вычисления.

Математическая грамотность в широком смысле охватывает не только базовые математические навыки, но и способность человека применять математические знания в различных контекстах, а также критически мыслить и анализировать информацию с использованием математических методов. В широком смысле математическая грамотность включает в себя умение применять математику в реальных жизненных ситуациях, в науке, технологиях, экономике и других областях, а также умение критически оценивать и интерпретировать математическую информацию [1].

Значение математической грамотности в современном обществе трудно переоценить. Вот несколько ключевых аспектов, подчеркивающих ее важность:

1. Развитие критического мышления: математическая грамотность позволяет людей анализировать, рассуждать логически и принимать обоснованные решения. Эти навыки являются основой для эффективного функционирования в различных сферах жизни, включая работу, образование и повседневные ситуации.

2. Применение в повседневной жизни: от управления финансами и планирования бюджета до решения бытовых проблем, математическая грамотность помогает людям справляться с различными аспектами повседневной жизни. Понимание основных математических концепций, таких как проценты, вероятность и статистика, облегчает принятие решений и улучшает качество жизни.

3. Применение в науке и технологиях: математика является основой для многих научных и технологических достижений. От разработки новых лекарств до создания компьютерных программ и исследования космоса, математическая грамотность необходима для прогресса во многих областях науки и техники.

4. Успех в образовании и карьере: хорошее владение математикой открывает двери к образовательным возможностям и карьерным перспективам. Многие профессии требуют отличного математического образования, от инженеров и программистов до финансистов и ученых.

5. Развитие инноваций и решение сложных проблем: математическая грамотность необходима для разработки новых идей, решения сложных проблем и создания инноваций. Умение применять математические методы для анализа и моделирования явлений помогает развивать науку, технологии и общество в целом.

Рассмотрим основные математические навыки.

Понимание процентов является одним из основных математических навыков, необходимых для успешной адаптации в современном мире. Проценты широко используются в повседневной жизни, финансовой сфере, торговле, экономике и других областях. Вот некоторые ключевые аспекты понимания процентов и их применения:

1. Основы процентов. Первоначальное понимание того, что такое проценты и как они вычисляются, важно для каждого. Проценты представляют собой долю или часть от целого числа и обычно выражаются в виде десятичной дроби или десятичного числа.

2. Применение процентов в финансах. Понимание процентов играет ключевую роль в финансовом планировании и управлении деньгами. Знание процентных ставок помогает людям принимать обоснованные решения о вложениях, кредитах, ипотеке, ссудах, пенсионном планировании и других финансовых аспектах их жизни.

3. Применение процентов в торговле и экономике. Проценты широко используются в торговле и экономике для расчета скидок, наценок, инфляции, роста или падения цен, процентного изменения объемов производства и потребления, а также других важных экономических показателей.

4. Применение процентов в учебе и образовании. Понимание процентов играет важную роль в учебном процессе и образовании. Проценты используются для оценки успеваемости студентов, расчета оценок и средних баллов, а также для изучения статистических данных и результатов исследований.

5. Применение процентов в повседневной жизни. Знание процентов полезно для решения широкого спектра повседневных задач, таких как расчет скидок в магазине, вычисление процентного увеличения или уменьшения размера скидки при распродажах, и многое другое.

Все эти аспекты подчеркивают важность понимания процентов и их применения в различных сферах жизни. Владение этим навыком помогает людям принимать осознанные решения, управлять своими финансами и успешно адаптироваться в современном мире [2].

Понимание геометрии:

- геометрические принципы: понимание основных геометрических принципов, таких как формы, размеры, пропорции и симметрия, помогает архитекторам создавать эстетически привлекательные и функциональные здания;

- геометрические формы: знание различных геометрических форм и их свойств позволяет архитекторам выбирать наиболее подходящие конструкции и композиции для своих проектов.

Применение расчета площадей и объемов:

- расчет площади помещений: архитекторы используют геометрические методы для расчета площадей помещений, что позволяет оптимально распределить пространство в здании и обеспечить комфортное проживание или работу для его обитателей;

- оценка объемов материалов: расчет объемов строительных материалов, таких как бетон, кирпичи, стекло и другие, необходим для определения необходимого количества материала и оценки стоимости строительства.

Работа с углами и тригонометрическими функциями:

- ориентация и освещение: знание углов и тригонометрических функций помогает архитекторам правильно ориентировать здания относительно сторон света, чтобы максимально использовать естественное освещение и обеспечить комфортное внутреннее пространство;

- разработка архитектурных деталей: тригонометрия используется для расчета углов наклона крыш, формирования арочных конструкций, создания перспективных эффектов и других архитектурных деталей.

Рассмотрим, какие ключевые аспекты понимания статистики используются в различных сферах жизни.

Интерпретация данных:

- научные исследования: статистика используется для анализа данных в научных исследованиях, что позволяет ученым делать выводы о связях и закономерностях в природе, обществе и других областях;

- медицина: в здравоохранении статистика применяется для оценки эффективности лечения, выявления факторов риска и предсказания тенденций заболеваемости и смертности.

Принятие решений:

- бизнес и экономика: в бизнесе статистика используется для анализа рыночных тенденций, прогнозирования спроса, оценки эффективности маркетинговых кампаний и оптимизации бизнес-процессов;

- государственное управление: в правительстве статистика играет важную роль в оценке социально-экономических показателей, разработке политики и принятии решений на основе данных о населении, занятости, доходах и других аспектах.

Планирование и оценка результатов:

- образование: в образовании статистика используется для оценки успеваемости студентов, оценки качества образовательных программ и разработки стратегий для повышения эффективности обучения;

- социальные программы: статистика помогает оценивать эффективность социальных программ, таких как пособия по безработице, программы по борьбе с бедностью и меры социальной защиты.

Применение в повседневной жизни:

- финансовая грамотность: понимание статистических данных помогает людям принимать обоснованные решения о личных финансах, инвестициях и планировании бюджета;

- здоровый образ жизни: статистика помогает людям оценивать риски заболеваний, принимать решения о здоровом образе жизни и осуществлять профилактические меры.

В целом, понимание статистики и ее применение в реальных ситуациях играют важную роль в принятии решений, разработке стратегий и повышении качества жизни в современном обществе [3]. Эти навыки помогают людям делать информированные выборы, оптимизировать процессы и решать сложные проблемы.

Применение математических методов в технологических инновациях играет решающую роль в современном мире, открывая новые возможности в области искусственного интеллекта, криптографии и других технологий.

В целом, математика является мощным инструментом для развития аналитического мышления и способности решать проблемы.

### *Литература*

1. Формирование функциональной грамотности школьников в контексте преподавания учебных предметов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. С. Бегашева, Н. И. Васильева, Е. Г. Коликова и др. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,52 Мб). – Челябинск : ЧИППКРО, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: PC от 1 ГГц; 512 Мб RAM; 5,1 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше; ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана. – URL: <https://goo.su/gSuTU1> (дата обращения: 20.04.2024).

2. Мансурова А.А., Макарова Т.И. Креативные приемы обучения математике, используемые в современных методиках // Университетские чтения – 2020: материалы научно-методических чтений ПГУ. Часть V. – Пятигорск : Пятигорский государственный университет, 2020. – 148 с. – С. 94-99.

УДК 377.031

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА В ПОУ**

© *Е.П. Ольховская*

**Аннотация.** В статье рассмотрен опыт реализации ГБПОУ КК «Пашковский сельскохозяйственный колледж» элективного курса физико-технической направленности, посвященного проектированию малого космического аппарата, как метода формирования коммуникативных проектных умений у студентов колледжа.

**Ключевые слова:** проектные умения, коммуникативные умения, элективный курс, проектная деятельность.

Помимо профессиональных знаний, современный рынок труда в лице работодателей требует от выпускников среднего профессионального образования умения быстро встраиваться в реальный производственный процесс, становится частью команды, иметь высокий уровень деловой и социальной культуры. Система профессионального образования откликается на требования социальных партнеров, реализуя федеральные государственные образовательные стандарты по специальностям (ФГОС). Согласно ФГОС, у студента в процессе образования формируются профессиональные и общие компетенции: работа в коллективе и команде, эффективное взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами; осуществление устной и письменной коммуникации. Таким образом, перед образовательной организацией стоит задача развития у студентов коммуникативных навыков.

Для выбора педагогических методов и технологий необходимо рассмотреть сущность и структуру понятий «коммуникация», «коммуникативные навыки и умения». В большинстве педагогических справочных изданий понятие «коммуникация» является синонимом «общение» и определяется как «взаимодействие 2 или более людей с целью установления и поддержания межличностных отношений, достижения общего результата совместной деятельности», которое «обеспечивает планирование, осуществление и контролирование их деятельности».

Вместе с тем общение удовлетворяет особую потребность человека в контакте с другими людьми» [1]. Коммуникативные умения и навыки определяются авторами как сотрудничество в различных видах деятельности, умение легко и понятно говорить на своем языке, вербальная (речевая) и экспрессивная (мимика, жесты, выражение лица) форма поведения, соблюдение норм и правил языка [2; 3]. Как видно из определений, что для развития и поддержания коммуникации необходимо: несколько субъектов и наличие совместной деятельности.

Реализация совместной деятельности студентов возможна в образовательной организации с помощью внеурочной, учебной, проектной, исследовательской работы. В контексте реализации ФГОС и требований работодателей деятельность должна быть максимально приближена к реальной профессиональной. Следует учитывать возрастные особенности студентов – 16–19 лет, этап позднего подросткового периода, когда самым главным общением является общение со сверстниками. Именно в этом периоде они овладевают навыками коммуникации в коллективе [4]. Таким образом, необходимо подобрать такой вид деятельности, который бы учитывал все особенности личности студентов, а также мог реализовываться в педагогических условиях организации.

Одним из возможных методов является проектная деятельность, которая помогает успешно развивать коммуникативные умения у студентов. В среднем профессиональном образовании осуществление студенческой проектной работы возможна путем внеурочной деятельности или элективных курсов. В ГБПОУ КК «Пашковский сельскохозяйственный колледж» реализуется элективный курс, посвященный разработке и конструированию малого космического аппарата. Его главной особенностью является коллективная работа над проектом – моделью искусственного спутника Земли. Для достижения результата студенты должны научиться: эффективно взаимодействовать между собой, развивая навыки вербального общения (в том числе способности слышать и услышать друг друга); избегать конфликтов и создавать комфортную психологическую среду; уметь работать в группе, уважать мнение коллектива, но при этом отстаивать свое.

В контексте конкретного элективного курса совместная работа является имитацией реальной профессиональной деятельности – работы конструкторского бюро, отдела оформления документации, сборочной лаборатории. При этом только обсудив, создав план своей работы, а затем контролируя работу всей команды возможно проектирование и сборка модели малого космического аппарата.

Как следует из практического опыта реализации: в большинстве случаев (примерно 70–80 %) студентам удается наладить высокий уровень коммуникации и общения, что приводит к положительному результату. Однако примерно в пятой части команд наблюдается исключение одного или самостоятельной отделением члена проектной группы. При этом такое чаще происходит у студентов 1–2-х курсов, старшекурсники же охотнее идут на контакт внутри команды, что объясняется их психологической зрелостью. Однако, наблюдается иной эффект: студенты младших курсов чаще дружат между собой, формируют доброжелательные межличностные отношения вне занятий, тогда как на 3–4-м курсе скорее объединяются для решения конкретных профессионально-направленных задач. Данные выводы основаны на наблюдении в течение нескольких лет во время реализации элективного курса и также презентации итогов работы.

Опыт реализации инженерно-технического элективного курса показал, что наибольшего результата добиваются группы студентов успешно развившие коммуникативную компетентность. Безусловно, описанный метод не является единственным при формировании коммуникативных умений, но в сочетании с учебно-воспитательной работой в образовательной организации помогает в развитии социальной активности студентов, что впоследствии приведет к более легкому процессу профессиональной адаптации.

#### *Литература*

1. Бодалев А.А. Психология общения. - М.: Когито-центр, 2011.
2. Нигматуллина Э. Н., Савицкий С. К., Умаров М. Ф., Хаустов С. Л. Коммуникативные умения: классификация и структура // Высшее образование сегодня. 2020. № 8. – URL: <https://goo.su/yS2RA>.
3. Коробкова, О. Ф. Содержание понятий «коммуникативная компетенция», «коммуникативные навыки» и «речевые навыки» в современной нормативной документации и научной литературе / О. Ф. Коробкова // Специальное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 29-41.
4. Дереча, И. И. Развитие коммуникативных умений подростков в проектной деятельности / И. И. Дереча, И. В. Мальцева // Гуманизация образовательного пространства: сборник научных статей по материалам международного форума, Саратов, 15–16 марта 2018 года / Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО. – Саратов: Перо, 2018. – С. 373-379.

УДК 372.581

## **РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ**

© *О.Г. Титенко*

**Аннотация.** В настоящее время в школах ведется большая работа по формированию и развитию функциональной грамотности у детей, в частности математической грамотности. Все направлено на то, чтобы уметь решать бытовые задачи, используя полученные знания. Мало просто знать, нужно уметь использовать. При обучении основной упор необходимо сделать на умение представлять бытовые проблемы через математику, а также знать и уметь пользоваться средствами алгебры, логики, геометрии и так далее.

**Ключевые слова:** математическая грамотность, функциональная грамотность, учебная деятельность.

Математическая грамотность – это способность человека проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

Отдельный вопрос, вызывающий интерес: как осуществить подготовку учащихся к решению практико-ориентированных задач ОГЭ и как подготовиться к Всероссийским проверочным работам по математике, в которых, конечно же, присутствуют задачи на математическую грамотность.

В нашей школе с 5-го класса ведется курс внеурочной деятельности «Читаем. Решаем. Живем» (математическая грамотность), рассчитанный на 17 часов в 6-м и 7-м классе мы продолжаем работу по этому направлению. Пособие, по которому я работаю, входит в учебно-методический комплект для преподавания курса внеурочной деятельности для обучающихся 5-х классов «Читаем, решаем, живем (математическая грамотность)», разработано институтом развития образования Краснодарского края и предназначено для учителей математики. В пособии содержатся примерная рабочая программа курса с календарно-тематическим планированием, примерный план-конспект каждого занятия с указанием форм деятельности, ответы к заданиям.

В 9-м классе при подготовке к ОГЭ для себя вижу выход в разборе типовых задач в рамках урока-консультации, включении решения текстовых задач в урок как можно чаще, «разбирать задания подобного рода», формировать у учащихся алгоритм решения. Задачи беру на сайте «Решу ОГЭ».

Сначала мы вместе с учащимися разбираем задачи, потом я делаю подборку задач для самостоятельной работы. Ежегодно анализируя ОГЭ, я заметила, что в основном дети допускают ошибки в задании № 5, которое направлено на проверку сформированности вычислительных навыков. В этом учебном году уделяю этому большое внимание. При подготовке к написанию Всероссийских проверочных работ тоже включаю в урок задачи на развитие математической грамотности учащихся.

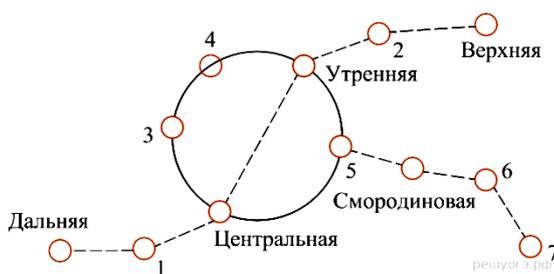
#### **Примеры заданий № 5 из открытого банка задач «Решу ОГЭ»**

*Пример 1.* Школьник Антон в среднем в месяц совершает 45 поездок в метро. Для оплаты поездок можно покупать различные карточки (Таблица 1, Рисунок 1). Стоимость одной поездки для разных видов карточек различна. По истечении месяца Антон уедет из города и неиспользованные карточки обнуляются. Во сколько рублей обойдется самый дешевый вариант?

Таблица 1

#### **Данные к задаче**

<b>Количество поездок</b>	<b>Стоимость карточки (руб.)</b>	<b>Дополнительные условия</b>
1	40	Школьникам Скидка 15 %
10	370	Школьникам Скидка 10 %
30	1 050	Школьникам Скидка 10 %
50	1 600	Нет
Не ограничено	2 000	Нет



**Рис. 1 – Схема метро города N**

Станция Ветреная расположена между станциями Центральная и Дальняя. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Центральная, Быстрая, Утренняя, Птичья и Веселая. Радужная ветка включает в себя станции Быстрая, Смородиновая, Хоккейная и Звездная. Всего в метрополитене города  $N$  есть три станции, от которых тоннель ведет только в одну сторону – это станции Дальняя, Верхняя и Звездная. Антон живет недалеко от станции Надежда.

Ответ: 1148.

Пример 2. Гриша летом отдыхает у бабушки в деревне Ушаково. В субботу они собираются съездить на машине в село Бережки. Из Ушакова в Бережки можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь по шоссе – через деревню Дубенки до деревни Афоново, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Бережки. Есть и третий маршрут: в деревне Дубенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу, которая идет мимо озера прямо в село Бережки.

По шоссе Гриша с бабушкой едут со скоростью 60 км/ч, а по грунтовой дороге – 50 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населенных пунктов, сторона каждой клетки равна 2 км (Рисунок 2).

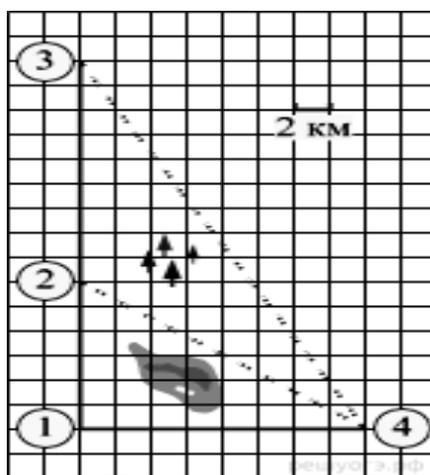


Рис. 2 – План расположения населенных пунктов

Ответ: 40,8.

Пример 3. За какое наименьшее количество минут Таня с бабушкой могут добраться из Егорки в Жилино (Рисунок 3)?

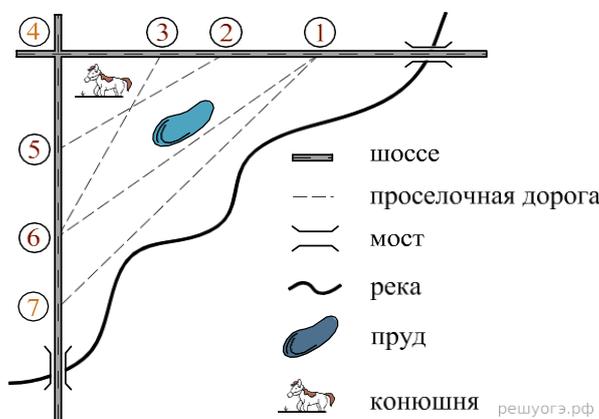


Рис. 3 – План сельской местности

Таня на летних каникулах приезжает в гости к бабушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). В конце каникул бабушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по проселочной дороге мимо реки. Есть другой путь – по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по проселочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвертый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по проселочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Еще один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по проселочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово.

Шоссе и проселочные дороги образуют прямоугольные треугольники.

По шоссе Таня с бабушкой едут со скоростью 50 км/ч, а по проселочным дорогам – со скоростью 30 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки – 4 км, от Егорки до Ванютино – 12 км, от Горюново до Ванютино – 15 км, от Ванютино до Жилино – 9 км, а от Жилино до Богданово – 12 км.

*Ответ:* 25,2.

Приведу примеры задач 5 типа, которые мы решаем при подготовке к ВПР по математике в открытом банке задач «Решу ВПР».

1. На рисунке изображены брат и сестра. Рост сестры 85 см. Каков примерный рост брата?

*Ответ* дайте в сантиметрах (укажите число, кратное 5).

*Решение.* Рост брата примерно в 2–2,3 раза больше роста сестры, поэтому его рост составляет от 160 до 195 см.

*Ответ:* от 160 до 195 сантиметров.



2. На рисунке изображены сом и налима. Длина налима 80 см. Какова примерная длина сома? Ответ дайте в сантиметрах (укажите число, кратное 5).

*Решение.* Длина сома больше примерно в 1,6 раза, поэтому его длина примерно от 130 до 170 сантиметров.

*Ответ:* от 130 до 170 сантиметров.



3. На рисунке изображены скамейка и двухъярусная кровать. Высота скамейки 50 см. Какова примерная высота двухъярусной кровати? Ответ дайте в сантиметрах.

*Решение.* Высота двухъярусной кровати больше примерно в 3,5 раза, поэтому ее высота примерно от 160 до 190 сантиметров.

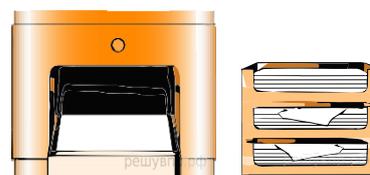
*Ответ:* от 160 до 190 сантиметров.



4. На рисунке изображены принтер и три лотка для бумаг. Высота всех трех лотков вместе 20 см. Какова примерная высота принтера? Ответ дайте в сантиметрах.

*Решение.* Высота принтера больше примерно в 1,25 раз, поэтому его высота примерно от 24 до 30 сантиметров.

*Ответ:* от 24 до 30 сантиметров.



Каждое задание, и содержащиеся в ОГЭ и в ВПР направленные на проверку математической грамотности, должны обладать следующими характеристиками:

- 1) основываться на контексте: общественная жизнь; личная жизнь; образование / профессиональная деятельность; научная деятельность;
  - 2) относиться к конкретной области содержания: пространство и форма; изменение и зависимости; неопределенность и данные; количество;
  - 3) быть направлено на проверку мыслительной деятельности: рассуждать, формулировать, применять, интерпретировать;
  - 4) иметь конкретный объект оценки (предметный результат): например, чтение графиков реальных зависимостей;
  - 5) иметь определенный уровень сложности: легкое, среднее, сложное.
- Учащиеся должны уметь решать любые поставленные перед ними задачи.

### *Литература*

1. Математическая грамотность: сб. эталонных заданий. Вып. 1. Ч. 1: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г.С. Ковалевой, Л.О. Рословой. – Москва-Санкт-Петербург: Просвещение, 2021. – 80 с.
2. Подготовка учителя математики: инновационные подходы: учеб. пособие / под редакцией В.Д. Шадрикова. – М.: Гардарики, 2020. – 383 с.

УДК 372.853

## **РЕШЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ ЗАВИСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**

© *С.Н. Холодова*

**Аннотация.** В статье показано, что если результат физического эксперимента представлять в виде графической зависимости, то погрешность значительно снижается, искомая величина оказывается ближе к истинному значению. Физический эксперимент предпочтительнее описывать линейной зависимостью. Приведены примеры получения линейных графиков в казалось бы нелинейных зависимостях.

**Ключевые слова:** линейный график, физический эксперимент, обучающиеся.

Физика – наука экспериментальная. Но правильно обрабатывать экспериментальные данные помогает математика. При выполнении любого физического эксперимента появляется погрешность прямая или косвенная. Чтобы минимизировать эту погрешность и правильно учесть ее в итоговом результате, мы предлагаем представлять итог эксперимента в виде графической линейной зависимости. Покажем, что при построении графиков результат, который обучающиеся получают в процессе экспериментальной деятельности наиболее близок к истинному.

Чтобы школьники выполняли экспериментальную работу осознанно, необходимо не просто измерять какую-либо величину, а находить зависимость измеряемой величины от изменяемой. Мы считаем, что название лабораторных работ должны начинаться словами: «Исследование зависимости...». Например, когда в Кванториуме исследуем зависимость растяжение пружины от приложенной силы – меняем массу грузов, определяем растяжение, период и т. д. Важно, что мы измеряем исследуемый параметр в разных условиях. Когда можно работать с линейными зависимостями, надо стараться привести зависимости к линейному виду  $y = kx$  или  $y = kx + b$ .

Рассмотрим пример. Пусть из оборудования имеется мерный стакан, жидкость, которую можно наливать в этот стакан, весы. Надо определить плотность жидкости. Допустим весы не могут измерить массу пустого стакана. (Весы могут быть не такие чувствительные, если используем динамометр, то пружина может быть достаточно жесткая и значения динамометра можно определить, только когда налита вода, т. е. с определенного значения).

Как будем решать такую задачу? Мы должны написать теоретическую зависимость между измеряемой и изменяемой величиной. Изменяемая величина в этом примере – объем жидкости в стакане. Измеряемая величина – вес стакана с жидкостью. Мы считаем, что нет таких задач, в которых нельзя определить теоретическую зависимость между измеряемой и изменяемой величинами.

Напишем теоретическую зависимость в нашем примере. Весы показывают вес пустого стакана и вес жидкости, которую мы туда наливаем  $P = P_0 + \rho g V$ , где  $P_0$  – вес пустого стакана,  $\rho g V$  – вес жидкости, которую наливаем. Сравним это выражение с формулой для линейной функции  $y = kx + b$ .

У нас получается, что угловой коэффициент  $k = \rho g$ , а  $b = P_0$ .

Наша задача определить массу пустого стакана и плотность жидкости. Теоретически мы видим, что это прямая линия. Результаты эксперимента в Таблице 1.

Таблица 1

### Результаты эксперимента

V, мл							
30	40	50	60	70	80	90	100
P, Н							
1,05	1,30	1,35	1,45	1,55	1,70	1,80	1,95

По этим данным можно построить график зависимости веса стакана от объема жидкости в нем. Строим прямую и находим угловой коэффициент. По графику можем найти массу пустого стакана  $P_0 = M_0 g = 0,70$  Н.

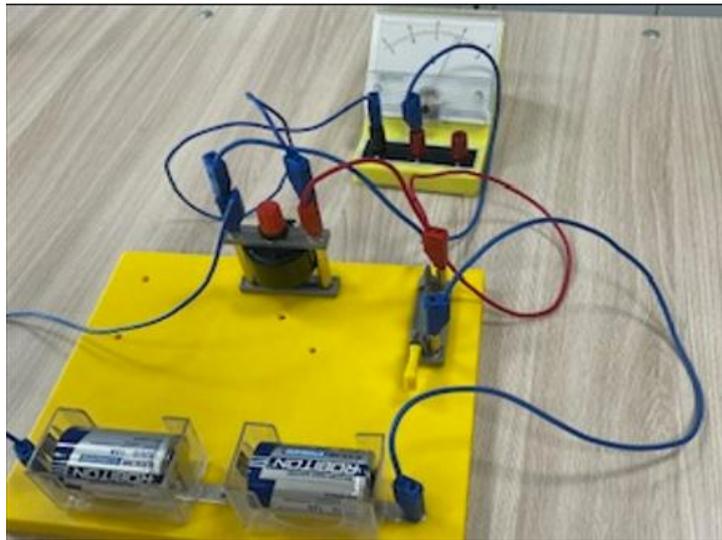
Следовательно,  $M_0 = 70$  г.

$$\rho g = \frac{\Delta P}{\Delta V}. \text{ Следовательно, } \rho = 1230 \text{ кг/м}^3$$

Прямую можно построить по двум точкам, так как это не противоречит условиям построения прямой зависимости. Но если взять две точки, например, одна из которых соответствовала объему 40 мл и весу 1,3 Н и построить график, то по графику находим  $P_0 = M_0 g = 1,0$  Н. Тогда  $M_0 = 100$  г.  $\rho g = \frac{\Delta P}{\Delta V}$ . Следовательно,  $\rho = 750 \text{ кг/м}^3$ . Этот результат отличается от истинного приблизительно в полтора раза.

Возникает вопрос: сколько же точек надо находить, чтобы результат был близок к истинному. Если зависимость линейная, то мы считаем минимум точек 7, можно 9–11. Как показывает практика построения прямых зависимостей в экспериментальных исследованиях существует некоторый предел, после которого (9–11 точек) нет смысла увеличивать число измерений.

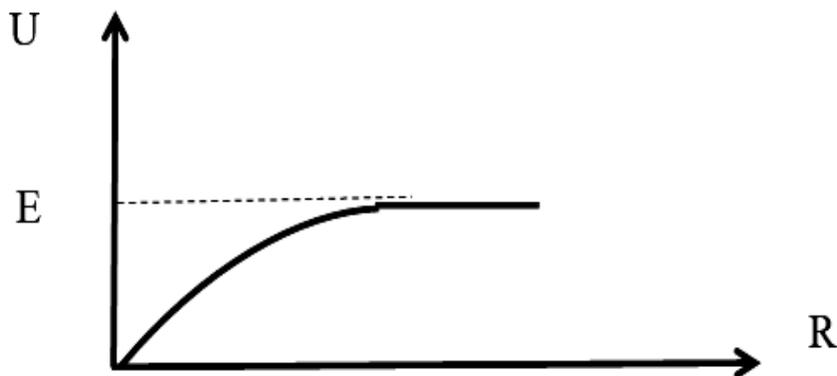
Рассмотрим пример, когда теоретическая зависимость нелинейная. Пример. Имеется источник напряжения. (Можно в условиях лабораторной работы взять пальчиковые батарейки. Их внутреннее сопротивление приблизительно 0,5 Ом). Эксперимент проводился в Кванториуме АГПУ (Рисунок 1).



**Рис. 1 – Установка для изучения зависимости напряжения от сопротивления на реостате**

Подключим источник к реостату. Меняя на нем сопротивление, найдем зависимость напряжения от внешнего сопротивления.

$U = IR$ , где  $I = \frac{ER}{R+r}$ , тогда получаем  $U = \frac{ER^2}{R+r}$ . Зависимость напряжения от сопротивления нелинейная (Рисунок 2).



**Рис. 2 – График зависимости напряжения от сопротивления на реостате**

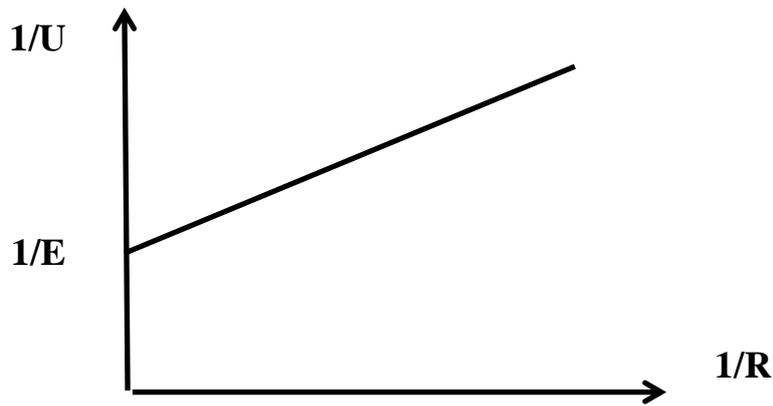
Сопротивление  $R$  может меняться от 0 до бесконечности. При  $R$  равном бесконечности,  $U = E$ . Т. е. мы получаем идеальный вольтметр. Приведем нашу зависимость к линейному виду.

$$\frac{1}{U} = \frac{R+r}{ER} = \frac{R}{ER} + \frac{r}{ER}.$$

Следовательно, получаем

$$\frac{1}{U} = \frac{R+r}{ER} = \frac{R}{ER} + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R}$$

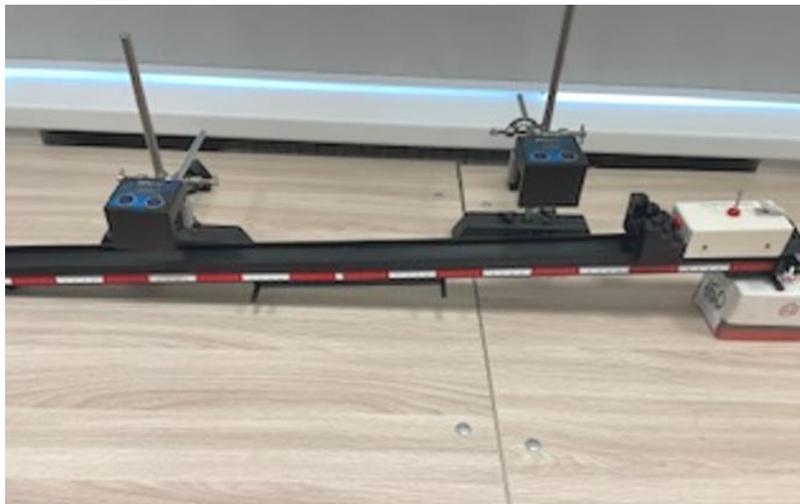
Это уже линейная зависимость  $\frac{1}{U}$  от  $\frac{1}{R}$  (Рисунок 3).



**Рис. 3 – Линейная зависимость обратных величин**

Рассмотрим движение каретки по наклонной плоскости. На плоскости крепим два датчика скорости. Первый датчик неподвижный.

Мимо него каретка проезжает с одной и той же скоростью (Рисунок 4).



**Рис. 4 – Установка для изучения зависимости расстояния от времени движения**

Электронный секундомер запускает датчик и выключает. Движение каретки равноускоренное.

$$S = X - X_0 = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad \text{Линейный вид этой зависимости} \quad \frac{S}{t} = v_0 + \frac{a}{2} t$$

Отметим, что время движения каретки при одном и том же расстоянии надо измерять несколько раз и брать среднее значение.

Рассмотрим эксперимент, в котором нелинейную зависимость переведем в линейную, чтобы решить экспериментальную задачу. Пусть дана металлическая проволока в изоляции. Необходимо определить массу металла в этом куске проволоки и массу изоляционного материала [1]. Пусть проволока длиной 10 см. Массу проволоки с изоляцией можно расписать:  $M = \mu L + m_{из}$ , где  $m_{из}$  – масса изоляции,  $\mu$  – масса единицы длины металла проводника,  $L$  – длина проводника. Возникает вопрос: если изоляция разная, то формула для массы преобразуется  $M = \mu L + \mu_{из} l$ , где  $l$  – длина изоляции,  $\mu_{из}$  – масса единицы длины изоляции.

Длины металлической части и изоляции  $L$  и  $l$ , массу  $M$  измеряем линейкой и весами. (отметим, что изоляцию снять нельзя с металлической части проводника). Если брать две проволоки с разными значениями длин, то написав два уравнения и решив их, можно найти искомые массы. Но точные значения получатся, если графическим методом искать данные величины.

Уравнение  $M = \mu L + \mu_{из} l$  преобразуем, разделим на  $l$ . Получим  $\frac{M}{l} = \mu \frac{L}{l} + \mu_{из}$  – это линейная зависимость  $\frac{M}{l}$  от  $\frac{L}{l}$  (Рисунок 5).

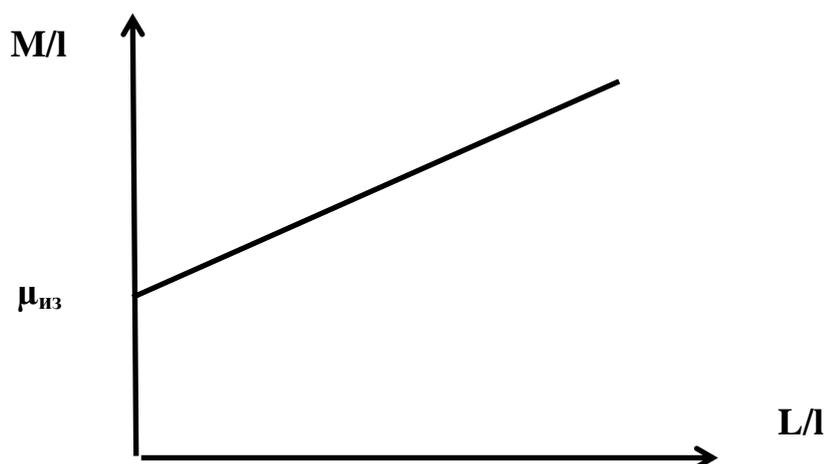


Рис. 5 – Линейная зависимость для нахождения искомых величин

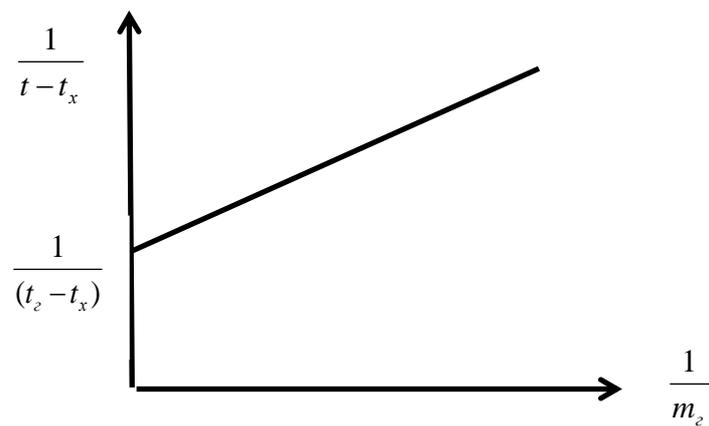
По аналогии с линейной зависимостью  $y = kx + b$ , массы единицы изоляции и единицы длины металлической части найдем из графика. Угол наклона есть коэффициент  $k$ .

Отметим, что уже в 8 классе при составлении уравнений теплового баланса школьники могут строить линейные зависимости и находить искомые величины. Например, смешиваем холодную и горячую воду. Пусть известна начальная температура холодной воды. Необходимо определить массу холодной воды и начальную температуру горячей воды.

Уравнение теплового баланса  $c_в m_в (t_в - t) = c_г m_г (t - t_г)$ , следовательно, установившаяся температура  $t = \frac{m_в t_в - m_г t_г}{m_в + m_г}$ . Из формулы видно, что зависимость установившейся температуры от массы налитой горячей воды нелинейная. Преобразуем уравнение. Вычтем из левой и правой части температуру холодной воды, приведем к общему знаменателю и преобразуем  $t - t_г = \frac{m_в (t_в - t_г)}{m_в + m_г}$ .

$$\text{Перевернем это уравнение } \frac{1}{t - t_г} = \frac{m_в + m_г}{m_в (t_в - t_г)} = \frac{1}{m_в} \frac{m_г}{(t_в - t_г)} + \frac{1}{(t_в - t_г)}.$$

Получилась линейная зависимость  $\frac{1}{t - t_г}$  от  $\frac{1}{m_г}$ , где угловым коэффициентом  $\frac{m_г}{(t_в - t_г)}$  и свободное слагаемое (Рисунок 6), которое упрется в вертикальную ось  $\frac{1}{(t_в - t_г)}$ .

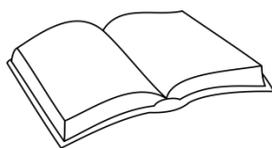


**Рис. 6 – Линейная зависимость при изучении тепловых явлений**

Таким образом, мы видим, что построение линейных графиков возможно при изучении любых экспериментальных зависимостей, изучаемых в школьном курсе физики.

#### *Литература*

1. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986 – 2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007 / под ред. М. В. Семенова, А. А. Якуты. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : МЦНМО, 2007. – 696 с.



# РАЗДЕЛ VI

## АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К ОГЭ, ЕГЭ И ДРУГИМ ВИДАМ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

УДК 004.423.24

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЕГЭ С ПОМОЩЬЮ РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

© *А.В. Здвижкова*

**Аннотация.** Регулярные выражения представляют собой строку для поиска и замены текста в текстовом файле. Они позволяют выделить фрагменты текста, учитывая контекст до и после интересующего фрагмента, иногда с использованием отрицания, чтобы определенные совпадения не встречались рядом с искомым фрагментом. В данной статье приведенные примеры решений показывают, как с помощью `regex` можно решать разнообразные задачи на поиск последовательностей в текстовых файлах.

**Ключевые слова:** регулярное выражение, шаблон, ЕГЭ, текстовая задача, поиск слов по ключевым словам.

*Регулярное (шаблонное) выражение* – это строка, задающая шаблон поиска подстрок в тексте. Регулярные выражения еще называют `regex`, или `regex` – это механизм для поиска и замены текста.

В большинстве реализаций регулярных выражений есть способ производить поиск фрагмента текста (Таблица 1), «просматривая», но, не включая в найденное, окружающий текст, который расположен до или после искомого фрагмента текста [3].

Таблица 1

**Виды просмотра**

Представление	Вид просмотра	Пример	Соответствие
<code>(?=шаблон)</code>	Позитивный просмотр вперёд	Людовик(?=XVI)	ЛюдовикXV, ЛюдовикXVI, ЛюдовикXVIII, ЛюдовикLXVII, ЛюдовикXXI
<code>(?!шаблон)</code>	Негативный просмотр вперёд (с отрицанием)	Людовик(?!XVI)	ЛюдовикXV, ЛюдовикXVI, ЛюдовикXVIII, ЛюдовикLXVII, ЛюдовикXXI
<code>(?&lt;=шаблон)</code>	Позитивный просмотр назад	(?<=Сергей )Иванов	Сергей Иванов, Игорь Иванов
<code>(?&lt;!шаблон)</code>	Негативный просмотр назад (с отрицанием)	(?<!Сергей )Иванов	Сергей Иванов, Игорь Иванов

#### *Задача 24 вариант 11 [2, с. 141]*

Текстовый файл состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9). Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет символов 1 и 2, стоящих рядом.

```
import re
s = open('24var09-12.txt').read().strip()
a = re.split(r'(?<=1)(?=2)|(?<=2)(?=1)', s)
print(max(len(c) for c in a))
```

**Пояснение:** разделяем (split) строку между 1 и 2, 2 и 1. Получаем список цепочек подходящих символов. Среди всех находим наибольшую цепочку.

*Задача 24 вариант 14 [2, с. 176]*

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, расположенных в обратном алфавитном порядке (возможно, с повторением символов).

```
import re
s = open('24var13-17.txt').read().strip()
a = re.findall(r'Z*Y*X*', s)
print(max(len(c) for c in a))
```

**Пояснение:** находим все неперекрывающиеся совпадения символов в обратном алфавитном порядке разной длины, в том числе нулевой, например, ['ZYYYYXX', 'ZZZZZYX', 'YXXX', 'X']. Получаем список цепочек подходящих символов. Среди всех находим цепочку наибольшей длины:

```
re.findall(pattern, string, flags=0)
```

pattern – строка, шаблон регулярного выражения

string – строка для поиска

flags = 0 – один или несколько флагов

Функция findall() модуля re возвращает все неперекрывающиеся совпадения шаблона pattern в строке string в виде списка строк или список кортежей, если в шаблоне есть группы.

Квантификаторы (?\*+) после символа, символьного класса или группы определяет, сколько раз предшествующее выражение может встречаться (Таблица 2) [4].

Таблица 2

### Число повторений

Представление	Число повторений	Эквивалент	Пример	Соответствие
?	Ноль или одно	{0,1}	colou?r	color, colour
*	Ноль или более	{0,}	colou*r	color, colour, colouur и т. д.
+	Одно или более	{1,}	colou+r	colour, colouur и т. д. (но не color)

*Задача 24 вариант 18 [2, с. 220]*

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд одинаковых цифр.

```
import re
s = open('24var18-20.txt').read().strip()
a = re.finditer(r'(\d)\1*', s)
print(max(len(m[0]) for m in a))
```

**Пояснение:** \d – цифровой символ \1 → повторение группы \* – любой длины (Таблица 3).

## Обозначение символа

Символ	Возможный эквивалент <sup>[9]</sup>	Соответствие
<code>\d</code>	<code>[0-9]</code>	Цифровой символ
<code>\D</code>	<code>[^0-9]</code>	Нецифровой символ
<code>\s</code>	<code>[\f\n\r\t\v]</code>	Пробельный символ
<code>\S</code>	<code>[^\f\n\r\t\v]</code>	Непробельный символ Пример: Выражение вида <code>^\S.*</code> или <code>^[^\f\n\r\t\v].*</code> будет находить строки, начинающиеся с непробельного символа
<code>\w<sup>[10]</sup></code>	<code>[A-Za-z0-9_]</code>	Буквенный или цифровой символ или знак подчёркивания; буквы ограничены латиницей Пример: Выражение вида <code>\w+</code> будет находить и выделять отдельные слова
<code>\W<sup>[11]</sup></code>	<code>[^A-Za-z0-9_]</code>	Любой символ, кроме буквенного или цифрового символа или знака подчёркивания

```
re.finditer(pattern, string, flags=0)
```

`pattern` – строка, шаблон регулярного выражения

`string` – строка для поиска

`flags = 0` – один или несколько флагов

Функция **finditer()** модуля **re** возвращает итератор объектов сопоставления по всем неперекрывающимся совпадениям для шаблона регулярного выражения в строке. Строка сканируется слева направо и совпадения возвращаются в указанном порядке. Пустые совпадения включены в результат [4].

*Задача 24 вариант 19 [2, с. 231]*

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9). Определите максимальное количество идущих подряд цифр, среди которых каждые две соседние различны.

```
import re
s = open('24var18-20.txt').read().strip()
a = re.split(r'(?<=(\d))(?=\1)', s)
print(max(len(c) for c in a))
```

*Пояснение:* нашли такую же цифру, встречающуюся второй раз, и до неё разделили строку.

*Задача 24 вариант 20 [2, с. 242]*

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9). Определите максимальное количество идущих подряд цифр, расположенных в строгом возрастающем порядке.

```
import re
s = open('24var18-20.txt').read().strip()
a = re.findall(r'0?1?2?3?4?5?6?7?8?9?', s)
print(max(len(c) for c in a))
```

*Пояснение:* ? – ноль или один раз

каждая цифра от 0 до 9 не встречается, либо встречается только один раз.

### Литература

1. 24: обработка символьных строк // Сайт К.Ю. Полякова URL: <https://kpolyakov.spb.ru/download/ege24.doc>.
2. Крылов С.С., Чуркина Т.Е. ЕГЭ-2024. Информатика. Типовые экзаменационные варианты. 20 вариантов. – М., Национальное образование, 2024.
3. Регулярные выражения // Википедия – свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Регулярные\\_выражения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Регулярные_выражения).
4. Справочник по языку Python3 // Документация по языку Python3. URL: <https://docs.python.ru/tutorial/>.

УДК 372.851

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ГЕОМЕТРИИ

© А.С. Матусевич, Е.Е. Овчинникова

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются проблемы обучения геометрии, которые автор связывает с отсутствием учета типов восприятия информации учениками. Описывается проведенный опрос старшеклассников и разработанные задания для темы «Параллелепипед», учитывающие типы восприятия информации учениками.

**Ключевые слова:** обучение геометрии, дифференцированный подход, типы восприятия информации.

Геометрия, как составляющая курсов среднего и старшего звеньев общеобразовательных учреждений, стоит вровень со всеми остальными дисциплинами по важности. Однако, как показывает практика и статистика, знания, полученные именно при изучении этого предмета, даются ученикам с большим трудом и плохо усваиваются в долгосрочной перспективе.

По мнению Е.Е. Овчинниковой «из опыта проверки ЕГЭ и ОГЭ по математике, анализа результатов ЕГЭ по профильной математике, письменной части ОГЭ, анализа методических рекомендаций предметных комиссий, анализа выполнения заданий муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по математике подтверждается, что наиболее низкие результаты ученики показывают при решении геометрических задач» [2, с. 9].

Для иллюстрации этой мысли мы проанализировали показатели выпускников по профильной математике. Рассмотрим выполнение именно геометрических заданий на ЕГЭ за последние три года в регионах, которые находятся в одном часовом поясе и пишут математику по одинаковым вариантам (Таблицы 1, 2). Стоит отметить, что при составлении статистики за 2021 год, третий номер КИМ не учитывался, так как он был упразднен.

Таблица 1

### Средний процент выполнения геометрических задач из первой части КИМ профильной математики за последние три года

Регион	За 2021 г.		За 2022 г.		За 2023 г.	
	Планим. задача	Стереом. задача	Планим. задача	Стереом. задача	Планим. задача	Стереом. задача
РФ	71 %	66 %	80 %	71 %	79 %	72 %
Липецкая область	82 %	65 %	68 %	69 %	75 %	64 %
Воронежская область	62 %	69 %	86 %	82 %	75 %	66 %
Новгородская область	62 %	59 %	89 %	80 %	76 %	66 %
Тамбовская область	83 %	68 %	71 %	73 %	78 %	70 %

Очевидно, что с первой геометрической задачей справилось большое количество учеников, так как уровень ее сложности не так велик. Результаты примерно одинаковые среди всех взятых регионов. Итоги решения задачи по стереометрии показывают пусть и небольшой, но системный спад показателей успешности решения этого задания, причем на этот раз, прослеживается общая тенденция всех областей (Таблица 2).

Таблица 2

**Средний процент выполнения геометрических задач  
из второй части КИМ профильной математики за последние три года**

Регион	За 2021 г.		За 2022 г.		За 2023 г.	
	Стереом. задача	Планим. задача	Стереом. задача	Планим. задача	Стереом. задача	Планим. задача
РФ	7,2 %	3,5 %	2,5 %	4,3 %	2,1 %	3,2 %
Липецкая область	3,7 %	3,3 %	0,9 %	2,3 %	1,0 %	1,8 %
Воронежская область	6,0 %	2,0 %	1,0 %	3,0 %	1,0 %	2,0 %
Новгородская область	4,0 %	3,0 %	2,0 %	4,0 %	1,6 %	2,9 %
Тамбовская область	3,0 %	4,0 %	1,4 %	3,6 %	1,0 %	3,0 %

В Таблице 2 собраны результаты по геометрическим задачам повышенного уровня сложности. Следует обратить внимание, что планиметрическая задача за последние годы не решалась количеством учеников большим, чем 5 %. А если брать показатели исключительно за последний год, то самый максимальный средний процент решения по взятым регионам – это 3 %, а по всей России – 3,2 %. Можно заметить спад количества учеников, способных решить планиметрическую задачу из второй части ЕГЭ.

Совершенно во всех взятых областях и в России в целом, выделяется беспрецедентный спад решаемости задачи по стереометрии из письменной части (Рисунок 1): если в 2021 году эту задачу решало в среднем 7 % всех учеников в стране, что само по себе не высокий результат, то в следующие годы средний процент решения опустился более чем в два раза. Причем стоит заметить, что, в большинстве случаев, результаты ежегодно понижаются. Эти данные, в сравнении с показателями решаемости планиметрических задач, подтверждают то, что школьникам намного тяжелее даются стереометрические задачи.

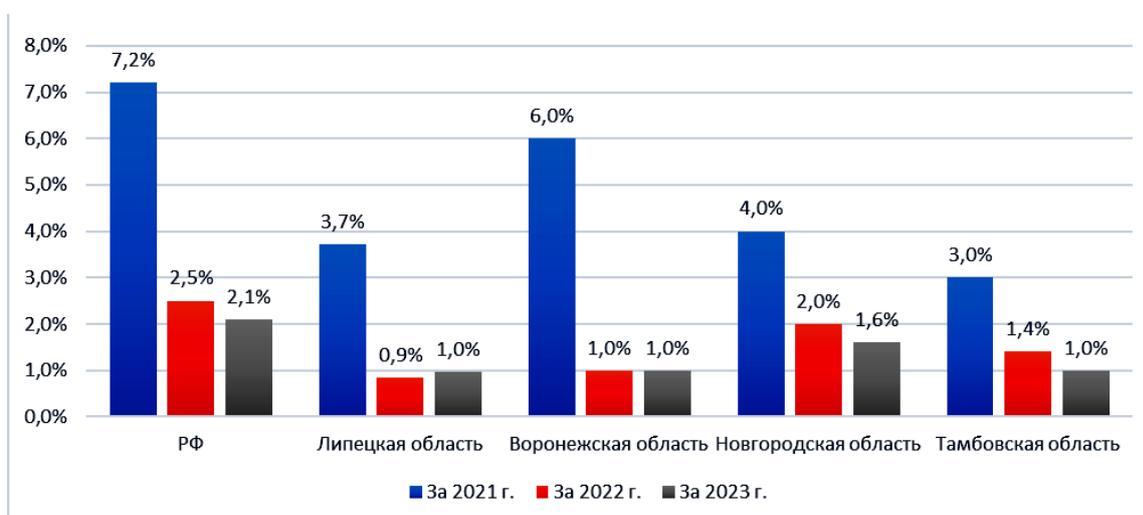


Рис. 1 – Итоги выполнения стереометрической задачи из второй части ЕГЭ

Мы провели опрос среди старшеклассников 10–11-х классов лицея 44 города Липецка, в нем участвовали 105 человек с целью выявления возможных причин приведенных выше тенденций.

Так, 55,7 % старшеклассников утверждает, что алгебра вызывает меньшее затруднение при изучении, чем геометрия. Примерно у одной пятой (22,9 %) части опрошенных, по их мнению, не развито пространственное мышление, которое очень важно для решения стереометрических задач.

Важно отметить, что у 57,1 % респондентов затруднения вызывает решение как стереометрических, так и планиметрических заданий, они отмечают, что в сравнении с планиметрическими (14,3 %), стереометрические задачи вызывают затруднения у вдвое большего (28,6 %) количества людей.

Исходя из результатов, полученных при ответе на четвертый вопрос, можно сделать вывод, что школьники затрудняются при решении геометрических задач любых типов. Половина опрошиваемых (51,4 %), утверждает, что при подготовке к ЕГЭ они вообще не решают геометрические задачи из второй, письменной, части КИМ.

Подавляющее большинство школьников (88,6 %) считает, что если бы подход при обучении геометрии был более персонализирован и учитывал их персональные предположенности к усвоению разных видов информации, то их знания и навыки по предмету бы улучшились.

Ответы на седьмой вопрос распределились неравномерно: 35,4 % старшеклассников считают себя визуалами, 10 % – кинестетиками и лишь 4,6 % – аудиалами, большая часть затруднилась ответить. Большая часть (51,4 %) опрошиваемых, согласно результатам исследования, не использует никакие дополнительные средства обучения, которые бы помогли им усвоить материал лучше, отталкиваясь от их предрасположенностей.

Из всех приведенных выше статистических материалов можно сделать вывод, что методика обучения геометрии в школе нуждается в коррекции. Для улучшения ситуации можно прибегнуть к использованию дифференцированного подхода при преподавании геометрии в школах. Опираясь такой подход может на предрасположенности самих учеников, а именно на то, какой вид информации воспринимается каждым школьником лучше. Общеизвестно, что в педагогике выделяется «три канала получения и воспроизведения учебной информации об окружающей действительности: аудиальный, визуальный и кинестетический» [2].

Визуалы лучше воспринимают информацию в графическом виде, аудиалы легче запомнят теоретический материал в звуковой форме, и кинестетики эффективней воспринимают информацию, которую они могут осязать посредством своих органов чувств. Естественно, что сначала придется определить особенности школьников, на это нужно потратить определенное время, но тем самым, в долгосрочной перспективе, можно этого времени намного больше сэкономить. В статье [4] приведены памятки для педагогов с советами по обучению учеников с учетом типа воспринимаемой информации.

Вот конкретный пример использования данного подхода в рамках изучения темы «Параллелепипед» в курсе геометрии старшего звена школы.

По нашему мнению, на визуалов интеллектуальная карта способна оказать большой эффект усвояемости. Интеллектуальная карта – древовидная схема, которая изображает некие объекты и связи между ними, помогает структурировать и визуализировать различную информацию. По мнению Е.Е. Овчинниковой, «ученик сможет создать портфолио из собственных интеллект-карт по всем темам курса. Его можно будет использовать при повторении всей планиметрии в целом или ее некоторых разделов. Для всех школьников получим отличное средство включения в обучение образной памяти» [3, с. 46]. Пример интеллект карты по теме показан на Рисунке 2.

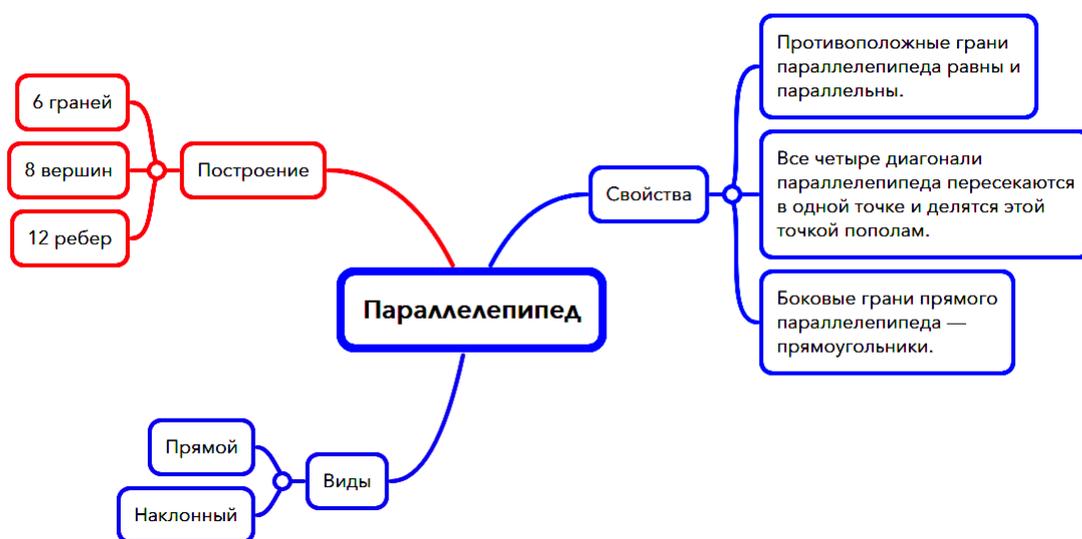


Рис. 2 – Интеллектуальная карта

Аудиалам же помочь в усвоении теоретических знаний может информация, представленная в стихотворном виде (Рисунок 3).

Три свойства параллелепипеда		
<b>Грани друг напротив друга</b> Будто в зеркало глядят. У них <b>равная</b> натура, <b>Параллельно</b> все стоят.	<b>Точка при пересеченьи</b> Всех <b>диагоналей</b> там, Одна такая, есть уменье: Делит всех их пополам.	<b>Грани все в прямом подвиде</b> Непременно как четки. Каждая уж в таком виде: Все – <b>прямоугольники</b> .

Рис. 3 – Стихи о свойствах параллелепипеда

Для лучшего понимания материала и развития пространственного мышления кинестетикам подойдет необычное домашнее задание – смастерить параллелепипед своими руками по шаблону.

Все, перечисленное выше – лишь один пример использования данного подхода, причем только на примере задания по одной теме. Учителям следует творчески относиться к обучению школьников, использовать дифференциацию, потому что любое, даже незначительное, отклонение от сухой теории, поможет очень сильно мотивировать учеников на работу.

### Литература

1. Гриндер М., Лойд Л. НЛП в педагогике: [исправление шк. конвейера]; пер. С. Коледа. – М.: Институт общегуманитарных исследований, 2001. – 320 с.
2. Овчинникова, Е. Е. К вопросу о методической подготовке учителей к формированию функциональной грамотности на уроках геометрии / Е. Е. Овчинникова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 4 (32). – С. 8-19.
3. Овчинникова, Е. Е. Конструирование урока математики в условиях реализации ФГОС / Е. Е. Овчинникова. – Издание 2-е, дополненное. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. – 81 с.
4. Протасов, Н. С. Учет типа восприятия информации как фактор повышения успешности обучения / Н. С. Протасов, О. В. Коршунова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 29. – С. 280–281.

## ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

© *М.Л. Плюхина, Е.Е. Овчинникова*

**Аннотация.** В статье проведен обзор основных ошибок, допускаемых учащимися при решении задания высокого уровня сложности на построение графика кусочно-заданной функции на ОГЭ по математике, выделен алгоритм его выполнения, даны методические комментарии по обучению решению этого задания.

**Ключевые слова:** подготовка к ОГЭ по математике, кусочно-заданные функции, построение графиков функций.

Тема «Функции» является стержневой для построения современного курса математики. Согласно Федеральной образовательной программе в 7–11-х классах на функциональную линию выделяется достаточное количество часов. Однако при решении ОГЭ задания раздела «Функции и графики» вызывают затруднения у большинства учеников, особенно низкие результаты выполнения в части с развернутым ответом. Задание рассчитано на учащихся, которые изучают математику на углубленном уровне, но даже сильные ученики не выполняют его или выполняют с ошибками. По статистике средний процент выполнения в разных регионах от 1 до 5. Задание проверяет сформированность навыков построений графиков элементарных функций без использования аппарата производных и исследования свойств этих функций элементарными средствами. Цель подготовки к выполнению этого задания – формирование исследовательских навыков и пропедевтика решения задачи с параметром на ЕГЭ по математике.

Однако методика работы над этим заданием разработана недостаточно. В статье [2] рассматривается формирование исследовательских умений на двух примерах построения и исследования взаимного расположения графиков функций в заданиях ОГЭ по математике. В работе [1] выделены некоторые типовые ошибки выпускников по результатам ОГЭ 2021 года в выполнении задания на построение и исследование функции, содержащий переменную под знаком модуля. В статье [4] авторы приводят методические рекомендации, которые можно распространить на многие типы заданий с развернутым ответом.

Выделим типы задач на построение графиков функций, которые встречаются на ОГЭ по математике:

- 1) задания, требующие преобразования выражения задающего функцию;
- 2) задания, требующие раскрытия знака модуля;
- 3) задания с кусочно-заданной функцией.

Как правило, графиками данных функций являются прямые, параболы, гиперболы или их части. Методика работы с каждым типом задач будет различной, должна учитывать типовые и массовые ошибки учащихся, допущенные при выполнении данного задания.

Остановимся более подробно на работе с кусочно-заданной функцией при подготовке к ОГЭ по математике. Приведем пример задания описываемого типа: постройте график

функции  $y = \begin{cases} x - 3, & \text{если } x < -1, \\ -1,5x + 4,5, & \text{если } 3 \leq x \leq 4, \\ 1,5x - 7,5, & \text{если } x > 4 \end{cases}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая

$y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

Опишем типовые и массовые ошибки, встречающиеся в решении заданий с кусочно-заданной функцией. Самой распространенной ошибкой для построения графиков данного вида является то, что учащиеся строят полностью график каждой части заданной функции без учета границ областей. Они не просчитывают значения функции при граничных значениях аргумента, что необходимо для выяснения вопроса о непрерывности данной функции. В части работ учащиеся для построения прямой в таблицу значений включают больше двух точек, что говорит о недостаточной сформированности алгоритма построения графика линейной функции. При построении координатной плоскости не отмечают оси, начало отсчета, единичные отрезки. Неверно показывают на графике точки «склейки», зачастую обозначают выколотую точку темной. При построении графиков заданных функций учащиеся не всегда выдерживают точность изображения данных линий («загибают» ветви гиперболы, продлевают графики не по табличным значениям, при построении ветвей параболы используют линейку).

Исследование графика функции после его построения также вызывает затруднения у учащихся, вследствие чего они допускают следующие ошибки: неверно проводят исследование взаимного расположения прямых относительно графика данной функции; неправильно считают граничные значения промежутков.

В основном эти ошибки связаны с несовершенством организации учебного процесса, поэтому необходимо на уроках обращать внимание на указанные моменты.

Приведем алгоритм построения и исследования графика кусочно-заданной функции.

#### *Алгоритм*

##### I. Этап построения.

1. Рассмотреть по отдельности каждую функцию на указанном промежутке:

- установить вид функции по заданной формуле;
- вспомнить вид графика заданной функции и алгоритм его построения;
- включить в таблицу значений функции граничные значения аргумента.

2. Построить график каждой функции на указанном промежутке:

- построить координатную плоскость, указав названия осей, начало отсчета, отметив единичные отрезки;
- построить график функции по найденным координатам точек, указав их на координатных осях;
- проверить построение каждой части графика на ее области определения;
- проверить изображение граничных значений аргумента (выколотость или включенность).

##### II. Этап исследования.

1. Определить вид прямых, которые участвуют в условии:

$y = m$  – горизонтальные прямые, параллельные оси  $Ox$ ;

$y = kx$  – пучок прямых, проходящих через начало координат (коэффициент  $k$  отвечает за поворот прямой).

2. Построить несколько вариантов прямых.

3. Определить, в каких положениях график и прямая имеют необходимое количество точек пересечения. Провести прямые через эти положения.

4. Найти значения параметра, описывающее выделенные положения.

5. Записать ответ.

Данный алгоритм необходимо вывести вместе с учащимися в результате построения нескольких функций и разбора важных моментов, после этого следовать ему при работе с заданиями данного типа. При работе с другими функциями алгоритм следует уточнять.

Для формирования навыков необходимых для решения задания на построение и исследование кусочно-заданных функций в ОГЭ по математике необходимо регулярно включать задания с такими функциями в уроки, используя открытый банк заданий ФИПИ, вывести описанный алгоритм и строго следовать ему при работе с этим типом функций, обращать внимание на правильность оформления задания, разбирать типичные ошибки на примере специально подобранных фрагментов работ учащихся. Следует заметить, что это задание высокого уровня сложности, поэтому и разбирать только в классах с повышенной математической подготовкой. В нашем регионе преподаватели кафедры математики и физики ЛГПУ ежегодно проводят обучающие семинары по коррекции методики работы со сложными заданиями ОГЭ для учителей математики [3].

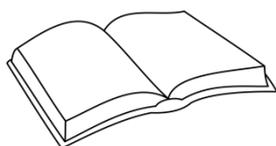
### *Литература*

1. Берсенева, О. В. Ожидания и последствия: анализ типичных ошибок выпускников 9-го класса при выполнении заданий основного государственного экзамена по математике и пути их предупреждения / О. В. Берсенева, И. С. Бекешева // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2022. – № 2 (40). – С. 17-25.

2. Испирян, К. С. Формирование исследовательских умений при построении графиков функций в заданиях ОГЭ по математике / К. С. Испирян, К. А. Паладян, К. А. Испирян // Тенденции и проблемы развития математического образования: Сборник трудов XVII Всероссийской научно-практической конференции по проблемам развития математического образования, Армавир, 11 апреля 2023 года. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2023. – С. 133-136.

3. Овчинникова, Е. Е. Взаимодействие городского профессионального сообщества учителей математики с кафедрой математики и физики как условие профессионального роста учителей / Е. Е. Овчинникова, М. Л. Плюхина // Проблемы естественных, математических и технических наук в контексте современного образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Липецк, 27–28 ноября 2022 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2022. – С. 15-18.

4. Овчинникова, Е. Е. Некоторые аспекты методики обучения решению текстовых задач из ОГЭ по математике / Е. Е. Овчинникова, М. Л. Плюхина // Проблемы естественных, математических и технических наук в контексте современного образования : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Липецк, 25–26 ноября 2021 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. – С. 84-89.



## РАЗДЕЛ VII

### ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

УДК 378

#### ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ЦИФРОВОГО УЧЕБНИКА

© *О.Л. Белова*

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы создания электронных книг, сделан выбор наиболее подходящего инструмента для разработки электронного учебника. Приводится краткое сравнение подходов для создания приложений.

**Ключевые слова:** электронные курсы, инструменты персонализации, электронный учебник, языки программирования.

Не вызывает сомнения утверждение о том, что современный этап развития общества характеризуется достаточно широким проникновением информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизни человека, в том числе и в образование. Это характерно для образовательных учреждений любого уровня образования: школ, вузов, программ повышения квалификации и т. д. [1].

В настоящее время адаптивные электронные курсы предлагаются в основном крупными академическими и коммерческими поставщиками и позволяют точно моделировать опыт обучающегося в реальном времени в зависимости от результатов мониторинга его учебных достижений. Развитые системы адаптивного обучения, использующие инструменты персонализации, содержат большое количество вариативных инструментов поддержки пользователей в процессе освоения контента: мобильные приложения, короткие видеоролики, интерактивные видеоролики, средства мультимедиа, анимация текста, интерактивные PDF-файлы, инфографика, электронные книги, iPDF, флипбуки, мини-порталы с поиском по внутренним ресурсам и др. [2].

Рассмотрим вопросы создания электронных книг, как электронных изданий учебного назначения. В соответствии с [3] можно два основных типа электронных изданий учебного назначения: приложение для установки на ПК или мобильное устройство; web-версия приложения, доступная при активном интернет-соединении.

Для создания приложений для ПК могут быть использованы современные языки программирования, например, C#/Java/C++/Python [5].

Среды для разработки – комплекс из нескольких инструментов, а именно: текстового редактора, компилятора либо интерпретатора, средств автоматизации сборки и отладчика, может быть предназначена для работы только с одним языком программирования, однако большинство современных сред разработки позволяет работать сразу с несколькими, может быть выбрана для работы с конкретным языком программирования. Например, наиболее популярные по [6] Visual Studio, XCode, Xamarin Studio, Appcelerator Titanium и др.

Для мобильных устройств необходимо рассматривать разработку приложений для основных операционных систем: Android, Windows, iOS.

Исторически сложились два подхода к разработке мобильных приложений: первый использование «нативных» инструментов для разработки под конкретную операционную систему. И второй это использование кроссплатформенных инструментов разработки [4].

Так для разработки нативных приложений для платформы Android может быть использован язык программирования Kotlin / Java. Для платформы iOS – Swift / Objective-C, для платформы WindowsUWP – C#. Получается необходимость разработки трех различных приложений (общий код 0 %), для использования на различных устройствах.

Если использовать кроссплатформенную разработку, то наиболее подходящими языками программирования выступают JavaScript/ C#/ C++. Здесь общий код в приложениях для разных платформ составит больше 80 %.

Главный принцип, лежащий в основе кроссплатформенных решений, – разделение кода на: кроссплатформенную часть, имеющую ограниченный доступ к возможностям целевой платформы через специальный мост и нативную часть, которая обеспечивает инициализацию приложения, управление жизненным циклом ключевых объектов и имеет полный доступ к системным API [4].

Для того чтобы связывать между собой мир нативный и мир кроссплатформенный, необходимо использовать специальный мост (bridge), который и определяет возможности и ограничения кроссплатформенных фреймворков. Зачастую эти вопросы позволяет решить среда разработки, при работе с которой необходимым моментом настройки является указание, для какой платформы создается итоговое приложение.

Так как вторым типом электронного издания рассматривается web-версия приложения, то следует так же рассмотреть варианты разработки динного типа электронного издания. Наиболее популярными языками программирования для веб-разработки являются JavaScript, Python, Ruby, PHP и другие. Каждый из них имеет свои сильные и слабые стороны. Например, JavaScript является наиболее популярным языком для создания динамических веб-страниц, в то время как Python используется для разработки части сайта или приложения, скрытого от пользователя (программно-аппаратную часть сервиса, которая работает на сервере, а не в браузере или на компьютере), а также для элементов приложения, использующего машинного обучения. При этом для создания web-версий приложения необходимо знание технологий html и css.

Так, рассмотрев особенности разработки электронного издания более подробно, можно сделать вывод, что наиболее перспективным вариантом для разработки персонализированного цифрового учебника следует рассматривать вариант создания web-приложения, работающего при активном интернет-соединении.

### *Литература*

1. Калинина С.Д. Цифровая педагогика: революционный сдвиг педагогической парадигмы или новое видение современной образовательной среды? / С.Д. Калинина // Образование и общество. – 2018. – № 5 (112). – С. 32-36.
2. Колыхматов, В.И. Новые возможности и обучающие ресурсы цифровой образовательной среды: учеб-метод. пособие. – СПб.: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. – 157 с.
3. Малютин Даниил Юрьевич Адаптационные механизмы как средство персонализации электронных изданий учебного назначения // Вестник МГУП. 2016. № 2. URL: <https://goo.su/Vk5u5Kt> (дата обращения: 29.03.2024).
4. Черников В. Н. Разработка мобильных приложений на C# для iOS и Android. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 188 с.: ил.
5. URL: <https://goo.su/Pz7cN> (дата обращения: 29.03.2024).
6. URL: <https://goo.su/JulCNdD> (дата обращения: 29.03.2024).

## КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ

© *Е.А. Голодов, О.А. Колодезна*

**Аннотация.** Цель данной статьи – познакомиться с онлайн-сервисами для организации контроля знаний учащихся, изучить достоинства и недостатки онлайн-сервисов для проведения тестирования.

**Ключевые слова:** тестирование, онлайн-тестирование, контроль остаточных знаний.

На сегодняшний день является актуальным организация контроля знаний в дистанционном формате. В данной статье мы рассмотрим некоторые онлайн-инструменты для организации контроля знаний учащихся в виде тестов. Использование онлайн-тестов позволяет учителю повысить эффективность своей работы. В сравнении с обычными тестами онлайн-тесты имеют ряд преимуществ: автоматизированная первичная обработка, не привязанность к аудитории (тесты), возможность создавать тесты разного уровня сложности, учащиеся охотно проходят тесты онлайн. Инструменты для создания онлайн-тестов становятся все понятнее и удобнее как для учеников, так и для преподавателя.

Данный вид тестирования играет положительную роль во всех сферах общества:

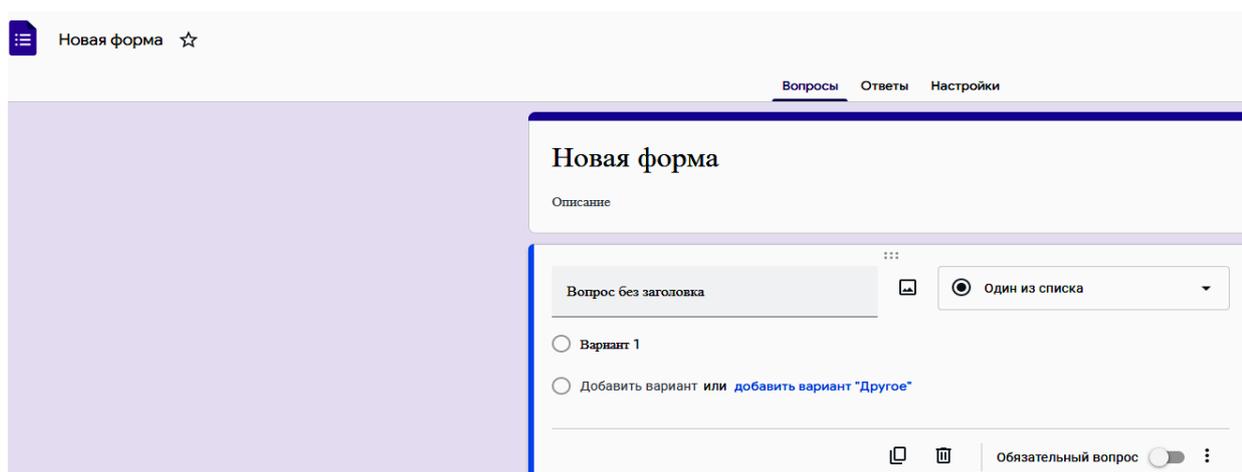
- во-первых, она дает возможность с минимальными затратами времени и финансовых ресурсов объективно оценить знания и навыки большого количества испытуемых (учащиеся, учителя, студенты и т. д.);

- во-вторых, разнообразие тестов (анкеты, языковые и числовые тесты, абстрактно-логические задачи и т. д.);

- в-третьих, онлайн-тесты хорошо подходят для дистанционного обучения, что в настоящий момент является актуальным.

Рассмотрим некоторые платформы для организации онлайн-тестирования:

На данный момент наибольшей популярностью пользуется **Google Формы** (Рисунок 1).



**Рис. 1 – Интерфейс создания новой формы сервиса Google Forms**

Плюсы:

1. Один из самых быстрых и простых способов создать опрос или тест.
2. Данный сервис является абсолютно бесплатным – для использования нужно иметь аккаунт Google, а для прохождения тестирования не обязательно иметь аккаунт.
3. Поддерживает платформы Android, iOS, Windows, веб-приложения.

4. Анализ ответов и автоматические отчеты.
5. Разные виды тестирования.
6. Возможность отправить тест по почте или же выложить в социальные сети.

Минусы:

1. Шаблоны анкет и вопросов.
2. Медиафайлы в опросе (Рисунок 2).

## Kahoot!

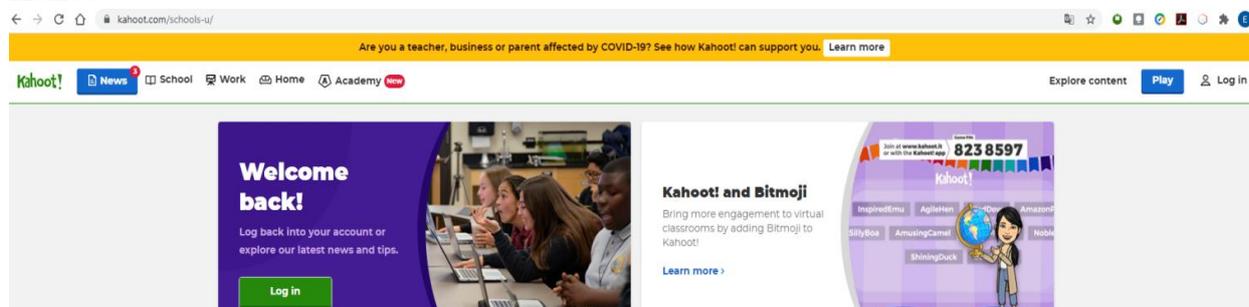


Рис. 2 – Интерфейс главной страницы kahoot.com

Плюсы:

1. Простая регистрация.
2. Мгновенный результат.
3. Бесплатный тариф.
4. Неограниченное количество участников.
5. Формирует график.

Минусы:

1. Интерфейс на английском языке.
2. Всего 4 варианта.
3. Работа подразумевается вовремя занятия.

**Quizizz.com** – отличный веб-инструмент для создания онлайн-тестов и интерактивных викторин (Рисунок 3).

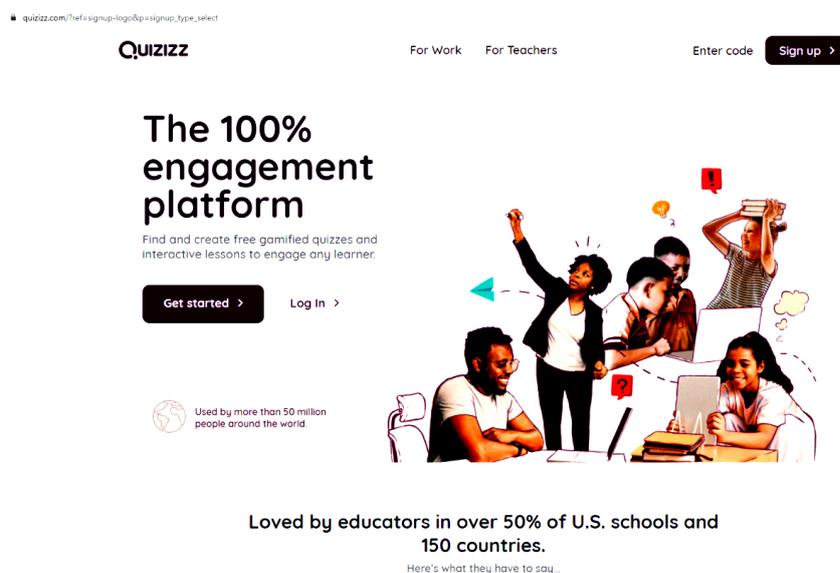


Рис. 3 – Интерфейс главной страницы Quizizz.com

Плюсы:

1. Простой интерфейс.
2. Перемешивание вариантов ответов.
3. Возможность использовать тесты других авторов.
4. Отчетность.

Минусы:

1. Ограниченность в вариантах тестовых заданий.
2. Нельзя предлагать более четырех вариантов ответов (Рисунок 4).

## Plickers.com

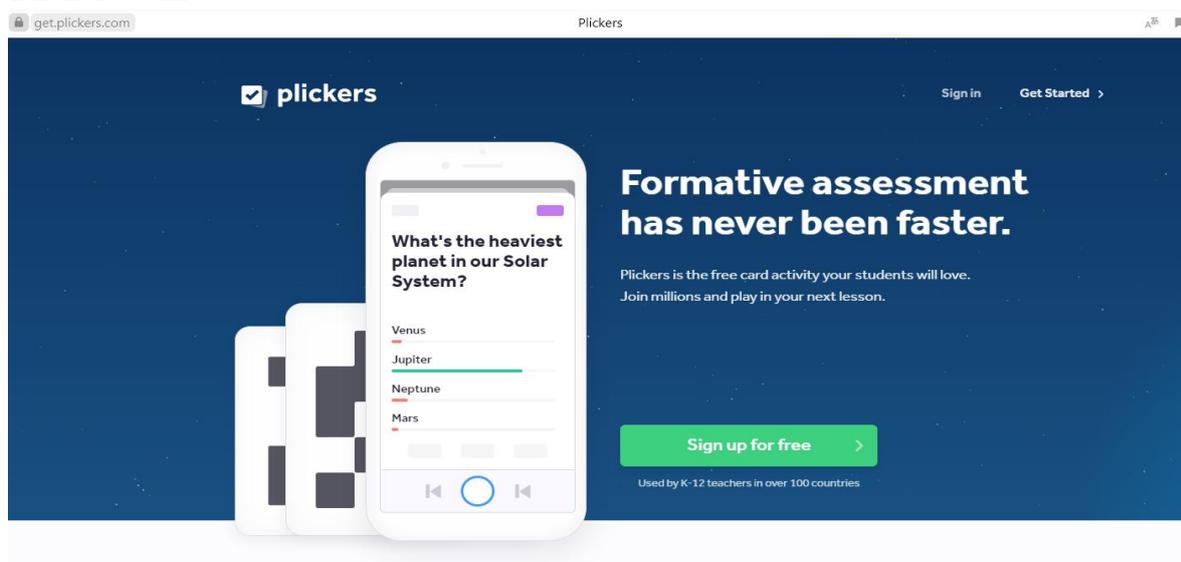


Рис. 4 – Интерфейс главной страницы Plickers.com

Плюсы:

1. Простой интерфейс.
2. Перемешивание вариантов ответов.
3. Быстрое переключение с тестов на опрос.
4. Разнообразие тестов.
5. Отчетность.

Минусы:

3. Работа в данной системе предполагает вовремя занятия.
4. Наличие компьютера и проектора или заранее необходимо сделать раздаточный материал.

Таким образом, системы для онлайн-тестирования играют положительную роль в нашем информационном обществе. Благодаря, данной системе мы экономим свое время, создавая при этом комфортные удобства для прохождения тестов, полностью анализируя всех испытуемых и каждого по отдельности, что и облегчает работу.

### *Литература*

1. Зыков В. В. Подготовка к ЕГЭ по математике в условиях современной информационной среды / В. В. Зыков. – М.: Академия естествознания, 2018. – 128 с.
2. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы // в сб. науч. ст. «Интернет-порталы: содержание и технологии». Выпуск 4 / ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: Просвещение, 2007. – С. 23-30.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

© *Э.Н. Капрелова, Н.М. Мамбетова*

**Аннотация.** Статья посвящена современным проблемам изучения медицинской информатики в цифровом пространстве. Медицинский персонал должен иметь специальные навыки работы с информационными системами, электронным медицинским документооборотом и другими аспектами информатики. Для улучшения качества дистанционного образования необходимо включить в учебный процесс интерактивные формы и методы обучения медицинской информатике.

**Ключевые слова:** медицинская информатика, цифровое пространство, электронный документооборот, дистанционное обучение.

Для подготовки будущих медицинских работников нужны навыки успешного использования информационных технологий в профессиональной деятельности. Поэтому, в медицинских колледжах, важно применять смешанную форму обучения, несмотря на то, что дистанционная форма обучения – это новый эволюционный виток в системе образования студентов СПО.

Проблема информатизации медицины, озвученная в «Концепции информатизации здравоохранения России» актуальна сегодня и при обучении студентов информатики в медицинском колледже. Молодые юноши и девушки – представители цифрового поколения. Они способны к параллельной обработке разных информационных потоков, и более того, высокой скорости принятия решений. Это требует от преподавателей оценивать применение знаний студентов в конкретных практических ситуациях, а также оценивать качество самого мыслительного процесса.

Дистанционная форма обучения имеет преимущество при изучении теоретических знаний, связанных с медицинской информатикой. (Интерфейс программы, способы и методы передачи цифровой информации, документооборот, электронная медицинская карта, личный кабинет пациента и т. д.).

Эти преимущества имеют место быть при условии, что студент дистанционного обучения само дисциплинирован, имеет высокий уровень мотивации, и самосознания. Иначе, не будет возможности подготовить качественного специалиста медицинского профиля, со всеми необходимыми профессиональными компетенциями и качествами.

Развитие дистанционных образовательных технологий зависит от решения технических, методологических, педагогических, психологических, социальных и материально-финансовых проблем, возникающих при дистанционном обучении.

Для наилучшего результата освоения специальности медицинского профиля на дистанционное обучение оставить только теоретические занятия по общеобразовательным дисциплинам, а также по профильным дисциплинам. А медицинские клинические практики (как на базе колледжа, так и на базе медицинских организаций – поликлиник и больниц) должны проходить в очном режиме.

Для улучшения качества дистанционного образования необходимо включить в учебный процесс интерактивные формы и методы обучения (лекции – пресс-конференции, творческие задания, анализ профессиональных ситуаций). Это позволит студентам включиться в учебный процесс максимально, активизировать мыслительный процесс и коммуникативные навыки, компенсировать недостаток живого общения.

Увеличить количество использования симуляционных тренажеров, пригласить для интерактивных конференций, онлайн-занятий, семинаров, лекций, специалистов практических служб и организаций.

Отработать методы контроля результативности и эффективности обучения, которые смогут объективно оценивать знания, умения и навыки студентов за счет индивидуализации заданий, их постоянного обновления, грамотной технической работы с электронными образовательными ресурсами.

Большой минус дистанционного обучения – это отсутствие живого контакта студента с преподавателем. Это усложняет возможность индивидуального подхода и воспитанием для каждого студента во время самих занятий. Снижение мотивации и творческой активности студентов при дистанционном обучении подтверждаются многими исследованиями.

И все же, при реализации дистанционных технологий, создаются педагогические условия, при которых обучающиеся могут сформировать необходимые компетенции:

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02).

Вести учетно-отчетную медицинскую документацию при осуществлении всех видов первичной медико-санитарной помощи и при чрезвычайных ситуациях, в том числе в электронной форме (ПК 6.5).

Использовать медицинские информационные системы и информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» в работе (ПК 6.6).

Осуществлять защиту персональных данных пациентов и сведений, составляющих врачебную тайну (ПК 6.7).

Многие специалисты-медики не обладают достаточными навыками работы с компьютером и программным обеспечением. Поэтому необходимо давать высокий уровень подготовки по информатике будущим медицинским работникам в медицинских колледжах. При изучении информатики преподаватели сталкиваются с рядом проблем, актуальных на сегодняшний день.

Одна из проблем заключается в быстро устаревающем учебном материале. В связи с быстрым развитием информационных технологий учебники часто не успевают соответствовать актуальным требованиям. Преподаватель должен всегда быть готовым обновлять свой учебный материал и методику преподавания. В этом случае именно цифровое пространство помогает решить эту проблему для преподавателя, помогая выстраивать учебный процесс с использованием дистанционного изучения нового материала. Таким образом, дистанционное обучение может стать технологией, расширяющей возможности привлечения студентов к приобретению дополнительных знаний необходимых для профессионального развития.

Помимо этого, для медицинского колледжа дистанционные технологии – это возможность создать общую информационную среду с медицинскими организациями. Для преподавателей информатики важный вопрос в том, какие знания и умения в области информатики необходимо развивать у студентов в процессе профессиональной подготовки.

Чтобы обеспечить эффективное обучение в этой области, необходим доступ к современным образовательным технологиям и программному обеспечению для медицинской информатики.

Еще одной проблемой является недостаточный уровень знаний информатики студентов, поступивших в медицинский колледж. Многие студенты не обладают даже начальными навыками работы на компьютере. Это приводит к неоправданной потере времени при обучении.

### *Литература*

1. Королюк И.П. Медицинская информатика: учебник / И.П. Королюк. – 2 изд., перераб. – Самара : ООО «Офорт» : ГБОУ ВПО «СамГМУ», 2020. – 244 с.
2. Омельченко, В. П. Медицинская информатика: учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента». – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436455.html> (дата обращения: 28.03.2024).

УДК 372.851

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ И УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО**

© *Е.С. Нефедова, Е.Е. Овчинникова*

**Аннотация.** В данной статье приводится краткий обзор и рекомендации основных программ и приложений, которые студенты СПО могут использовать в рамках работы над индивидуальным проектом. В статье отмечаются положительные последствия использования IT-технологий как для образовательного процесса, так и для развития и совершенствования личностных и профессиональных качеств студента.

**Ключевые слова:** информационные технологии, среднее профессиональное образование, проектная и учебно-исследовательская деятельность, индивидуальный проект.

В современном мире информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни каждого человека. Достижения науки проникли практически во все сферы деятельности, даже те, которые невозможно представить без активной роли именно человека. Такой сферой стало образование. Однако стоит отметить, что образование никогда полностью не станет технологичной сферой, ведь никакие технологии не заменят личного контакта преподавателя и ученика.

При этом применение информационных технологий, несомненно, улучшает и повышает качество образовательного процесса на любом уровне, будь то среднее звено школы или среднее профессиональное образование в колледже или техникуме.

Особенно информационные технологии помогают ученикам при незнакомом для многих виде работы, например индивидуальном проекте, который предполагает большую самостоятельную работу. Каждый студент СПО, осваивающий ФГОС среднего общего образования, должен спроектировать и защитить индивидуальный проект. При организации проектной и учебно-исследовательской деятельности студентов СПО применение информационных технологий имеет огромный потенциал для развития навыков, повышения качества обучения и подготовки к будущей профессиональной деятельности.

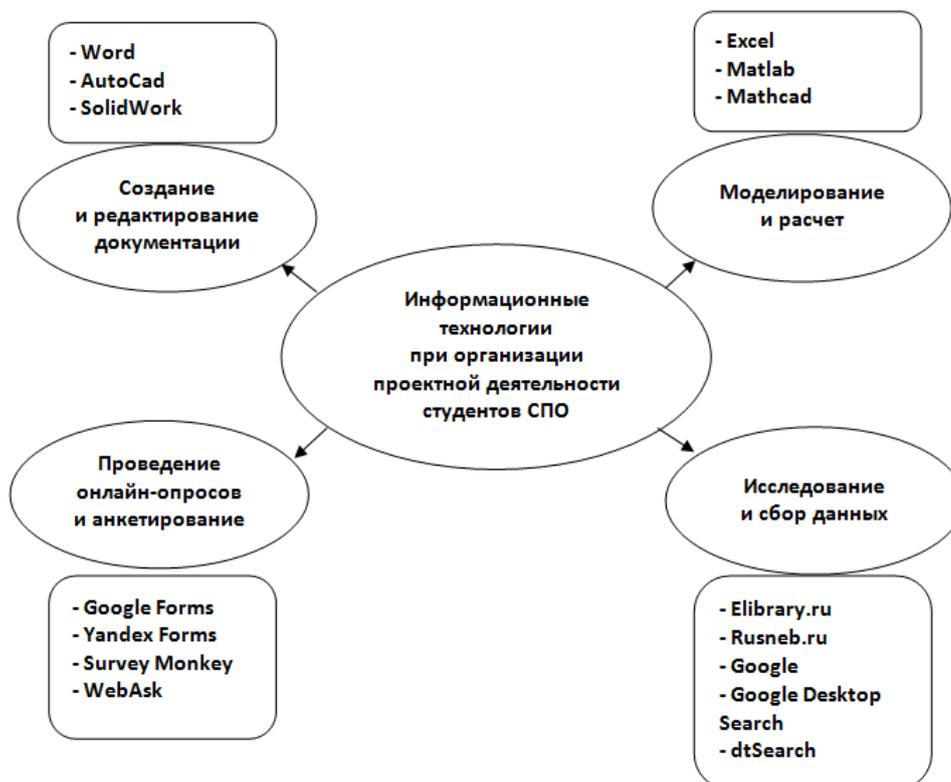
Описанию организации проектной деятельности в СПО посвящены работы многих авторов: Ю.В. Ваганова анализирует «особенности применения проектной и исследовательской деятельности в условиях дистанционного обучения» [1], в статье А.И. Козырь говорится об «изучении исследовательской и проектной деятельности студентов в системе среднего профессионального образования с учетом профиля подготовки» [2]. Все авторы считают важным применять проектную и исследовательскую деятельность как один из компонентов развития студентов. Однако использование информационных технологий в системе СПО недостаточно раскрыто.

Мы согласны с мнением А.Д. Шариповой, которая утверждает, что «проектная технология видится как самостоятельная работа студентов, сущность которой отражают следующие положения:

- студенты работают не над искусственными ситуациями, а над реальными задачами;
- преподаватель создает условия для стимулирования познавательной деятельности;
- студенты работают с различными базами информации для выбора и принятия различных решений в контексте реальных ситуаций;
- студенты учатся мыслить критически и принимают ответственность за выбор решения» [4, с. 408].

Использование информационных технологий в процессе обучения позволяет студентам СПО активно взаимодействовать с учебным материалом, создавать и анализировать проекты, проводить исследования и получать доступ к актуальной информации из различных источников. Это способствует развитию коммуникационных навыков, самостоятельности, критического мышления и творческого потенциала студентов. Кроме того, применение информационных технологий позволяет эффективно использовать время на занятиях, делает обучение более интерактивным и самое главное, более интересным для студентов, жизнь которых намного сильнее связана с технологиями, чем жизнь предыдущих поколений. Они могут использовать электронные платформы и площадки для обмена идеями, обсуждения проектов и совместной работы с другими людьми.

Основные инструменты информационных технологий для организации проектной и учебно-исследовательской деятельности студентов СПО включают различные программы и интернет-ресурсы. На Рисунке 1 мы представили классификацию информационных ресурсов, применяемых при организации проектной и учебно-исследовательской деятельности студентов СПО.



**Рис. 1 – Информационные технологии при организации проектной деятельности студентов СПО**

Один из основных инструментов – это программы для создания и редактирования проектной документации, которой в ходе работы у студента возникает достаточно много. Студенты могут использовать программы, такие как AutoCAD или SolidWorks, для создания 3D-моделей и чертежей, что позволяет им визуализировать свои идеи и лучше понимать принципы работы конструкций. Это позволяет не на бумаге, а практически в реальности увидеть образ собственной работы.

Еще одним важным инструментом являются специализированные программы для моделирования и расчета. Например, программы Matlab или Mathcad позволяют студентам проводить численные расчеты, строить графики и анализировать полученные данные. Это позволяет им проверить гипотезы и выявить закономерности, что помогает усвоить материал и получить практические навыки.

Кроме этого, для проведения исследований и сбора данных, студенты могут использовать различные интернет-ресурсы. Например, базы данных и научные статьи, доступные в онлайн-библиотеках, таких как Elibrary.ru или Rusneb.ru, позволяют им получить актуальную информацию и использовать ее в своих проектах. Кроме того, существуют специализированные платформы для проведения онлайн-опросов и анкетирования, например, онлайн-сервисы SurveyMonkey или WebAsk. Они помогают собрать данные от респондентов и провести статистический анализ.

Таким образом, применение информационных технологий в проектной и учебно-исследовательской деятельности студентов СПО имеет множество преимуществ.

Во-первых, использование информационных технологий позволяет студентам улучшить свои навыки в области работы с компьютером и программным обеспечением. Они могут освоить программы моделирования, проектирования и анализа данных, которые значительно упрощают и ускоряют процесс выполнения проектных и исследовательских задач.

Во-вторых, информационные технологии позволяют студентам получить доступ к огромному объему информации. Они могут провести онлайн-исследования, найти актуальные научные статьи, источники данных и примеры успешных проектов. Благодаря этому студенты могут обогатить свои проекты информацией из разных источников и применить новейшие научные разработки в своей работе.

В-третьих, использование информационных технологий позволяет студентам легко и эффективно организовывать свою работу в рамках проекта. Они могут создавать и редактировать документы, вести коммуникацию со своими товарищами по команде через электронную почту или мессенджеры, использовать онлайн-инструменты для планирования и отслеживания прогресса работы.

Подводя итог, хочется отметить, что применение информационных технологий является неотъемлемой частью организации проектной и учебно-исследовательской деятельности студентов СПО. В современном мире существует множество практических примеров применения IT-технологий в указанной сфере. Использование компьютерных программ и интернет-ресурсов позволяет значительно расширить возможности студентов при выполнении проектов и научно-исследовательских работ. Результаты применения информационных технологий в организации проектной деятельности студентов СПО уже заметны. Студенты обладают возможностью более эффективно планировать и структурировать свою работу, использовать различные программы для создания прототипов и моделей продукта, анализа данных и формулирования рекомендаций.

### *Литература*

1. Ваганова, Ю. В. Проектная и исследовательская деятельность студентов СПО в условиях дистанционного обучения / Ю. В. Ваганова // Современные проблемы профессионального образования: тенденции и перспективы развития: Сборник научных статей II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 12 ноября 2021 года. – Калуга: ФБГОУ ВПО «Калужский гос. университет им. К.Э.Циолковского», 2022. – С. 72-78.
2. Козырь, А. И. Организация исследовательской и проектной деятельности студентов в системе СПО с учетом профессиональной направленности и особенностей развития региона / А. И. Козырь // Управление качеством среднего профессионального образования: материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 11 мая 2023 года. – Екатеринбург: ИРО Свердловской области, 2023. – С. 26-30.
3. Нефедова, Е. С. Значение индивидуального проекта в системе СПО / Е. С. Нефедова // Актуальные проблемы естественных, математических, технических наук и их преподавания: сборник научных трудов. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2023. – С. 139-142.
4. Овчинникова, Е. Е. Проектная деятельность по математике и воспитание / Е. Е. Овчинникова // VI Семеновские чтения: наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и современная наука: Материалы Международной научной конференции, посвященной 190-летию со дня рождения П.П. Семенова-Тян-Шанского, Липецк, 19–20 мая 2017 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – С. 310-311.
5. Шарипова, А. Д. Реализация проектных технологий, адекватных процессу формирования конфликтологической готовности будущих юристов. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-2. – С. 407–409.

УДК 372.851

## **К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ОНЛАЙН-КУРСА НА ПРИМЕРЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ MOODLE**

© *А.В. Никитин*

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс педагогического проектирования онлайн-курсов. Рассмотрены этапы педагогического проектирования, приведен пример онлайн-курса с использованием платформы Moodle.

**Ключевые слова:** онлайн-курс, педагогическое проектирование, этапы педагогического проектирования, система дистанционного обучения Moodle.

В эпоху цифровизации онлайн-курсы стали неотъемлемой частью обучения и прочно вошли в образовательную систему. Несмотря на длительное использование и реализацию курсов, в педагогической литературе нет единого толкования понятия «онлайн-курс». Рассмотрим различные подходы к этой дефиниции.

В своих исследованиях Н.Е. Копытова под онлайн-курсом понимает «перспективную технологию дистанционного образования, содержащую открытые учебные материалы для работы в режиме онлайн» [3].

Иного подхода придерживаются Л.В. Курзаева, А.Д. Григорьев: они рассматривают онлайн-курс как средство, применимое в различных отраслях: «средство расширения возможностей онлайн обучения, а с точки зрения открытого доступа к курсам и их масштаба, они так же дают возможность внедрить новые бизнес-модели, которые включают в себя элементы открытого образования» [5].

П.Л. Пеккер рассматривает онлайн-курсы с позиции количественного состава участников: «Онлайн-курсы – это электронные учебные курсы, выложенные на образовательной платформе в интернете и предназначенные для большого числа слушателей» [8].

Н.В. Гречушкина обобщает вышеизложенные подходы и трактует рассматриваемое понятие как «вид электронного обучения, то есть организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов, реализуемый на основе технических средств современных информационных (в том числе информационно-коммуникационных) технологий и представляющий собой логически и структурно завершенную учебную единицу, методически обеспеченную уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля» [2]. В данной работе будем придерживаться последнего определения.

Рассмотрение вопроса проектирования онлайн-курса начнем с рассмотрения понятия «педагогическое проектирование». Вслед за Н.В. Борисовой под педагогическим проектированием будем понимать: «деятельность, целью которой является разработка и реализация образовательных проектов как оформленных комплексов инновационных идей в образовании, в социально-педагогическом движении, в образовательных системах и институтах, в педагогических технологиях» [1].

Следуя позиции Т.К. Смыковской, В.М. Монахова, В.В. Серикова, В.С. Безруковой, выделим этапы педагогического проектирования [6].

Первый этап: определение замысла проекта, анализ образовательной ситуации.

Второй этап: «реализация и запуск системы управления проектом» [6].

Третий этап: анализ запущенной системы проекта.

Четвертый этап: оценивание полученных результатов, редактирование проекта на основе полученных данных.

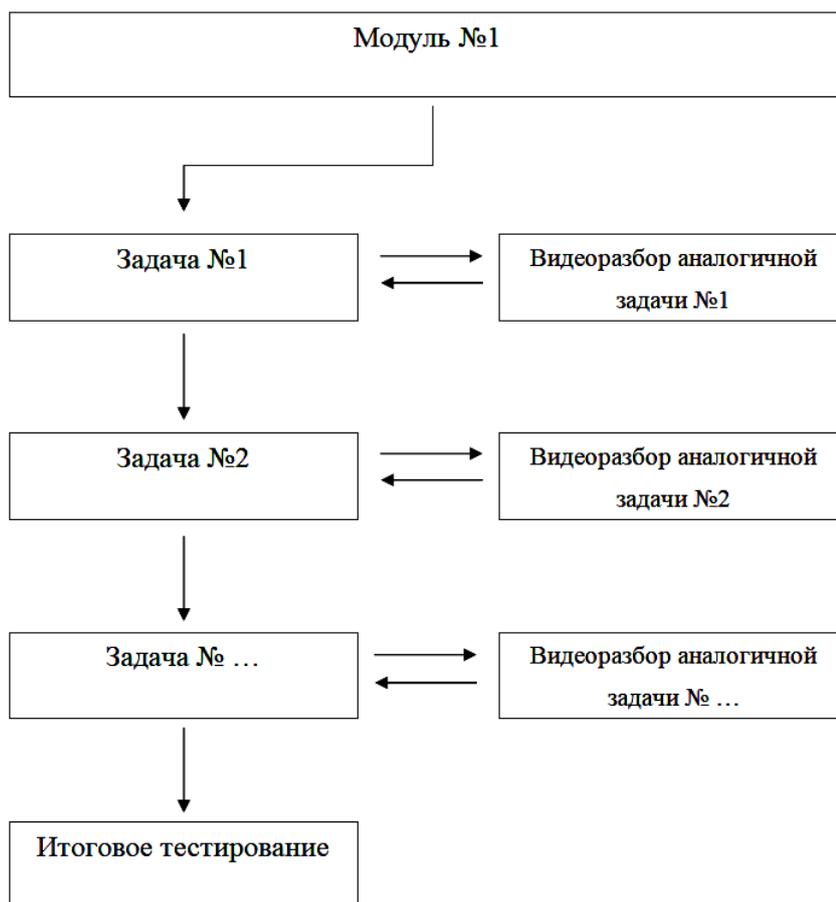
При проектировании онлайн-курса предъявляется ряд требований. На основании анализа образовательных платформ «stepik» [9] и «открытое образование» [7], выделим ряд критериев при создании онлайн-курса.

После размещения курса на платформе на странице онлайн-курса, как правило, представлено: описание; планируемые результаты обучения; продолжительность курса со средней нагрузкой в неделю; информация о преподавателях курса со ссылками для связи; необходимая в процессе обучения литература. Для упрощения вхождения в процесс обучения перед началом занятий рекомендуется разместить видеоролик со всей необходимой информацией о курсе, в содержание которого может входить: технические правила пользования платформой, на которой размещен курс; разъяснения правил поведения с другими участниками (если такое предусмотрено авторами курса); система оценивания; виды промежуточного и итогового контроля. Данные требования ориентированы на обучающихся.

Выделим ряд требований для видеоконтента при создании онлайн-курса. Видеоматериал (если таковой предусмотрен) должен раскрывать темы, заявленные в описании, продолжительность роликов 7–15 минут (для удержания внимания слушателей).

Учитывая вышеизложенные положения, рассмотрим проектирование и реализацию онлайн-курса «Курс-практикум подготовки к ОГЭ» на базе системы дистанционного обучения (СДО) Moodle. Данный онлайн-курс проектируем для обучающихся, желающих отработать навыки решения задач ОГЭ. Курс состоит из 19 модулей (по числу задач в первой части экзамена). На первой странице курса ученик традиционно знакомится с правилами работы, с системой курса, правилами ввода ответов и пользования системой и т. д. Внутри модуль представляет собой видеоматериал и тестовый материал. Обучающийся выбирает тему, которую ему необходимо отработать, а затем приступает к решению задач по теме.

В случае правильного ответа система курса направляет ученика к следующей задаче по теме. Если ответ оказался неверным, система предупреждает обучающегося, что ответ неправильный и предлагает перейти к странице с видеоразбором аналогичной задачи, а затем обратно вернуться на страницу с нерешенной задачей. Другой вариант – повторить попытку решения задачи без просмотра видео. В случае если ученик не смог решить задачу и видеоразбор также не дал результатов, обучающийся может воспользоваться личным чатом с преподавателем, который встроен в онлайн-курс. Описанную модель схематично представим на Рисунке 1.



**Рис. 1 – Структура модуля онлайн-курса**

Выбор платформы неслучаен, т. к. описанные выше структуры можно построить в СДО Moodle [4], используя элемент «лекция», с помощью которого можно выстроить переходы, систему начисления баллов и т. д. В рассматриваемом курсе внутри модуля система переходов смешанная (см. Рисунок 1). В целом по всему курсу система переходов от модуля № 1 к модулю № 2 и т. д. линейная.

При проектировании онлайн-курса были реализованы следующие этапы: определение замысла проекта; анализ образовательной ситуации; реализация и запуск системы управления проектом; анализ запущенной системы проекта; оценивание полученных результатов, редактирование проекта на основе полученных данных. Также в основу курса легла построенная структура (Рисунок 1), а также система проектирования видеоконтента учебных занятий. Практика показывает, что рассмотренный курс и предложенная модель его построения дает возможность развить умения решения задач, что позволяет эффективно подготовиться к экзаменам.

### *Литература*

1. Борисова Н. В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора: учебное пособие. – М.: ИЦПКПС, 2000. – 146 с.
2. Гречушкина Н. В. Онлайн-курс: определение и классификация // Высшее образование в России. 2018. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-kurs-opredelenie-i-klassifikatsiya>.
3. Копытова Н.Е. Массовые открытые онлайн-курсы повышения квалификации педагогов / Н.Е. Копытова // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2015. – № 2 (26). – С. 37-42.
4. Корсунова В. А. Методика использования предметно-методических онлайн-курсов как средства формирования у будущего учителя математики готовности к методической деятельности: дис. канд. пед. наук. – Волгоград, 2024. – 189 с.
5. Курзаева, Л. В., Григорьев, А. Д. Массовые открытые онлайн курсы: сущность, специфические характеристики / Л. В. Курзаева, А. Д. Григорьев // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. – 2015. – С. 250-253.
6. Монахов В. М. Эволюция взглядов педагогов XIX–XX вв. на перспективу технологизации школьного образования / В. М. Монахов, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 6. – С. 19-29.
7. Открытое образование [Электронный ресурс]. URL: <https://openedu.ru/>.
8. Пеккер П. Л. Востребованность онлайн курсов в России / П. Л. Пеккер // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Том 12. – № 4. – С. 73-78.
9. Stepik: [Электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/catalog>.

УДК 372.851

## **К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА» БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ**

© С.С. Стадник

**Аннотация.** В статье подчеркивается необходимость развития у будущих учителей навыков решения задач, умения работать с различными типами учащихся, а также владения современными цифровыми технологиями. Автор предлагает конкретные примеры применения интерактивных материалов, визуализации и адаптивного обучения в курсе «Элементарная математика». Представлен краткий анализ исторического пути развития курса «Элементарная математика» в педагогических вузах России, отмечается, что его содержание и методы преподавания должны быть трансформированы для удовлетворения потребностей современного общества.

**Ключевые слова:** элементарная математика, цифровые технологии, цифровизация образования.

В.В. Рубцов [4] утверждает, что существует профессиональный дефицит при обучении будущих учителей. Он отмечает, что многим будущим учителям не хватает практического опыта и профессиональных навыков, необходимых для эффективного преподавания. В.В. Рубцов призывает учебные заведения и учительские программы обратить особое внимание на подготовку студентов к реальным профессиональным вызовам и задачам, чтобы увеличить качество обучения будущих учителей и улучшить общее образовательное положение в стране.

Обобщая результаты многолетнего опыта работы ученых и педагогов в данном направлении, удалось выделить ряд методических аспектов по формированию профессиональных компетенций будущих учителей математики и подготовке к профессиональной деятельности [1].

Вот некоторые из них:

**1. Методика преподавания.** Учитель должен уметь разбирать математические концепции и методы таким образом, чтобы они были доступны и понятны для учащихся. Он должен уметь выбирать и применять различные методы и подходы, в том числе использование игр, задач, интерактивных технологий и других активных методов обучения.

**2. Планирование уроков.** Учитель математики должен уметь разрабатывать детальные учебные планы и программы, определять цели и задачи урока, выбирать соответствующий учебный материал и методики обучения.

**3. Организация классной работы.** Учитель должен уметь создавать благоприятную образовательную среду, где ученики могут активно участвовать в уроках математики. Это включает умение обеспечивать дисциплину, мотивировать учеников, проводить групповую и индивидуальную работу, а также оценивать и контролировать знания учащихся.

**4. Работа с разными типами учащихся.** Важной частью профессиональной деятельности учителя математики является работа с разными типами учащихся, включая тех, кто испытывает трудности в изучении математики или имеет особые образовательные потребности. Учитель должен уметь дифференцировать обучение и адаптировать свой подход для поддержки разных учеников.

**5. Саморазвитие и профессиональное развитие.** Учитель математики должен стремиться к постоянному саморазвитию и профессиональному росту. Это включает участие в профессиональных семинарах и конференциях, чтение специализированной литературы, обмен опытом с коллегами и использование современных образовательных технологий.

**6. Знание математики.** Будущий учитель математики должен обладать глубокими знаниями математики, включая основные теоретические концепции, принципы и методы решения задач, умение решать школьный курс математики.

Это лишь некоторые аспекты подготовки будущего учителя математики. Конечно, профессия учителя требует еще множества других навыков и качеств, таких как терпение, коммуникабельность, умение работать в коллективе и т. д. новые методики и подходы к обучению.

Решение задач школьного курса математики является одним из важных навыков, которые необходимы будущему учителю математики. Эти навыки помогают учителю развивать логическое мышление у учеников, обучая их аналитическому мышлению, решению проблем и принятию решений. Кроме того, умение решать задачи помогает учителю лучше понять материал, который он преподаёт, и даёт возможность найти новые методы и подходы к обучению.

Чтобы развить навыки решения задач, будущему учителю математики необходимо практиковаться в решении различных типов задач, изучать различные методики и приемы решения, а также анализировать свои ошибки и улучшать свои навыки. Кроме того, важно также развивать свою математическую интуицию и креативное мышление, чтобы придумывать нестандартные решения задач.

В целом, умение решать задачи школьного курса математики является неотъемлемой частью подготовки будущего учителя математики и помогает ему успешно обучать учеников и вдохновлять их на изучение математики. А решаем школьный курс математики мы при изучении дисциплины «Элементарная математика».

Е.П. Жирков [3, с. 38–43] отмечает, что в нашей стране серьезно заговорили о необходимости специальной подготовки учителей средних школ в конце XIX – начале XX вв. На I Всероссийском съезде учителей математики, состоявшемся в 1911 году, был поставлен вопрос о специальной подготовке учителей математики на базе законченного университетского образования.

В начале 1920-х годов институты народного образования, появившиеся после Октябрьской революции, реорганизовали в педагогические вузы. Курс элементарной математики был введен в учебный план педагогических вузов.

В первой половине XX века основными задачами дисциплины являлись повышение знаний студентов по элементарной математике, приобретенных в школьном курсе. Но проблема связей системы понятий школьного курса и их места в курсе высшей математики оставалась нерешенной.

В 1970 годах осуществлялась реформа математического образования, которая отразилась и на реформе методической подготовки будущих учителей математики в педагогическом вузе. Реформисты (А.И. Маркушевич, А.Н. Колмогоров, А.Я. Хинчин и др.) почти полностью отказались от курса элементарной математики, заменив его дисциплиной «Практикум по решению математических задач». Также по предложению академика А.Н. Колмогорова был введен курс «Научные основы школьного курса математики». В эти годы терялась практическая подготовка будущих учителей математики, не бралось в расчет, что студенты должны не просто уметь решать задачи, но и обязаны учить этому школьников.

С конца 80-х годов начало приходить осознание последствий реформации 70-х годов – потеря совершенствования качества подготовки учительских кадров из-за чрезмерного применения теоретико-множественной концепции. Отмечалось, что математические дисциплины слабо скорректированы с содержанием школьного математического образования. С 1989 года в большинстве педагогических вузов вновь был введен курс «Элементарная математика». Право на создание программы по элементарной математике имел каждый вуз, и она не являлась общей, обязательной для всех.

«В постсоветское время система педагогического образования в целом сохранилась», – отмечает Юрий Михайлович Колягин [2]. К ней в дополнение с 1991 года стали действовать педагогические университеты. Кроме этого, педагогические лицеи и колледжи открылись в некоторых городах России. Также подготовкой будущих учителей стали заниматься классические университеты.

Целью освоения дисциплины «Элементарная математика» будущими бакалаврами педагогического образования по профилю «математическое образование» является приращение знаний в области наиболее близкой содержанию школьного курса математики – элементарной математики.

В настоящее время возрастает потребность в специалистах нового поколения – разработчиках высокоэффективных технологий, владеющих самым современным инструментарием, в том числе современными математическими методами.

XXI век вполне обоснованно тесно связывают с развитием информационных сетевых технологий, которые проникают буквально во все сферы социальной жизни. Цифровизация играет важную роль в современном математическом образовании. Элементарная математика, как основа всех математических знаний, также претерпевает изменения под воздействием цифровизации. На этапе цифровизации и запросы студентов другие [5].

Интерактивные уроки и учебные материалы. Студенты могут использовать интерактивные материалы, видеуроки, онлайн-задания и приложения для более привлекательного и доступного изучения элементарной математики.

Применение визуализации. Запросы могут включать использование визуализации, графиков, диаграмм и анимаций для более наглядного объяснения математических концепций и их применения в реальной жизни.

Обучение навыкам решения задач с использованием технологий: Студенты могут хотеть научиться использовать цифровые математические инструменты и приложения для более эффективного решения задач и анализа результатов.

Адаптивное обучение. Запросы могут включать индивидуализированный подход к обучению элементарной математики с помощью технологий, адаптирующихся к уровню знаний и скорости усвоения студентов.

Практическое применение. Студенты могут быть заинтересованы в использовании цифровых средств для демонстрации практических примеров и приложений элементарной математики, чтобы сделать учебный процесс более понятным и интересным.

Учитывая эти запросы, разработка и внедрение современных цифровых методик и технологий в обучении элементарной математике могут способствовать более эффективному и интересному процессу обучения для будущих учителей математики.

Необходима трансформация содержания курса элементарной математики, чтобы она позволяла использовать цифровые технологии. Это может быть применение сетевых проектов при обучении.

Например, сетевой проект по Разработке и реализации математических заданий на основе сетевого взаимодействия.

Использование цифровых технологий в изучении элементарной математики является перспективным направлением, которое может существенно повысить качество подготовки будущих учителей математики и эффективность преподавания математики в школах.

### *Литература*

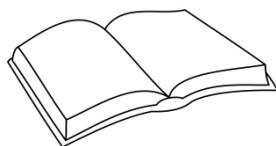
1. Алмазова, Т. А. Методические аспекты подготовки будущих учителей математики на примере вероятностно-статистической линии / Т. А. Алмазова, Н. О. Громова // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. – С. 76. – DOI 10.17513/spno.30375. – EDN KFNQJH.

2. Колягин, Ю. М. Русская школа и математическое образование : наша гордость и наша боль / Ю. М. Колягин ; Колягин Ю. М., Саввина О. А., Тарасова О. В. ; Федеральное агентство по образованию, Орловский гос. ун-т, Елецкий гос. ун-т. – 3-е изд., испр. и доп.. – Орел : Картуш, 2007. – 243 с. – EDN QVPBSD.

3. Курс «Элементарная математика» в высшей школе: история развития, современное состояние, подготовка учителя / Е.П. Жирков, А.И. Петрова, Н.В. Аргунова, В.П. Ефремов // Вестник Якутского государственного университета. – 2007. – Т. 4. – № 4. – С. 38-43. – EDN JXOGUR.

4. Рубцов, В. В. Психолого-педагогическая подготовка учителя для «Новой школы» / В. В. Рубцов // Психологическая наука и образование. – 2010. – Т. 15, № 1. – С. 5-12. – EDN LPATWH.

5. Экономические факторы формирования образовательных запросов студентов / И. А. Алешковский, А. Т. Гаспаришвили, О. В. Крухмалева, Н. Е. Савина // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2024. – Т. 22, № 1. – С. 111-129. – DOI 10.55959/LPEJ-24-06. – EDN JBFLOH.



## РАЗДЕЛ VIII ВОПРОСЫ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 372.581

### ИСТОРИЯ ПОИСКА МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ СТЕПЕНЕЙ

© *Е.А. Грязнева*

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс поиска решений алгебраических уравнений третьей и более высоких степеней, дано описание, в чем заключаются различия в способах их решений в зависимости от степени, а также какие великие математики внесли вклад в развитие теории разрешимости уравнений высших степеней.

**Ключевые слова:** уравнения высших степеней, уравнение третьей степени, уравнение четвертой степени, корни уравнения, радикалы.

В школьном курсе математики начинают изучение теории алгебраических уравнений с уравнения первой степени вида  $kx+b=0$ , его решение очевидно  $x=-\frac{b}{k}$ . Далее переходят к уравнению второй степени  $x^2+px+q=0$ , решение которого было найдено еще в глубокой древности и в настоящее время всем известна формула для нахождения его корней  $x=-\frac{p}{2}\pm\sqrt{\frac{p^2}{4}-q}$ . Как мы видим, для таких уравнений существуют известные общие формулы, которые позволяют найти корни уравнения через его коэффициенты применяя арифметические операции и радикалы, в случае второй степени. На следующем этапе развития данной теории возник вопрос, занимавший умы многих математиков на протяжении довольно долгого периода времени, а существуют ли аналогичные формулы для решения уравнений более высоких степеней.

Ответ был найден лишь в XVI веке итальянскими математиками, в период активного развития алгебры. Первенство открытия формул решения кубического уравнения вида  $y^3+ay^2+by+c=0$  признают за профессором математики Сципионом дель Ферро.

С помощью замены  $x=y-\frac{a}{3}$  это уравнение легко сводится к  $x^3+px+q=0$ , не содержащему квадрата переменной  $x$ . Ферро искал его решение в виде  $x=A+B$ , где

$A=\sqrt[3]{-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}$  и  $B=\sqrt[3]{-\frac{q}{2}-\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}$  Секрет решения он передал своему ученику

Марио Фиоре, который в ходе участия в одном из математических турниров, столь популярных в то время, пользуясь этим фактом смог одержать победу. К следующему турниру по его приглашению присоединился крупнейший итальянский математик Никколо Тарталья, который за несколько дней до его начала также нашел способ для решения кубического уравнения, но для вещественных  $A$  и  $B$ . Благодаря этому открытию победа на турнире была за Тартальей, который за 2 часа решил все задачи своего противника. Его формулы привлекли

внимание известного математика Джероламо Кардано. По его просьбе Тарталья согласился передать ему секрет своего решения, но попросил не делать публикаций раньше него. В своих размышлениях Кардано шагнул еще дальше, рассмотрев случай комплексных  $A$  и  $B$ , но все же опубликовал результаты в 1545 году в книге «Великое искусство», авторами которых указал Тарталья и Ферро [3].

Основываясь на полученных результатах решения уравнения третьей степени, было найдено общее решения уравнения четвертой степени  $x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  итальянским математиком Лодовико Феррари. Основной принцип полученного метода состоит в преобразовании исходного уравнения к виду, в котором не содержится слагаемого, имеющего третью степень. Для этого используется подстановка вида  $x = y - \frac{a}{4}$ , которая позволяет левую часть уравнения представить как разность квадратов, а затем разложить на два множителя второй степени. Таким образом, решение исходного уравнения сводится к решению двух квадратных уравнений [4]. Для достижения этого результата необходимо решить возникающее вспомогательное кубическое уравнение, зависящее от переменной  $y$ . К основным преимуществам данного метода можно отнести: простоту использования, применение для любых коэффициентов, получение точного результата в виде формул для корней уравнения четвертой степени через его коэффициенты при помощи радикалов.

Попытки дальнейшего поиска методов решения в радикалах общего алгебраического уравнения более высоких степеней были предприняты выдающимися математиками XVII и XVIII столетий – Рене Декартом, Леонардом Эйлером, Этьен Безу, но ответа так и не было найдено. В 1770–1771 годах знаменитый французский математик Жозеф Луи Лагранж в своей довольно объемной работе (более 200 страниц) «Размышления о решении алгебраических уравнений» подошел критически к рассмотрению известных на тот момент способов решения уравнений второй, третьей и четвертой степеней и наглядно проиллюстрировал, что те условия, благодаря которым они были решены, не могут стать основой для решений уравнений пятой и более степеней. В своих рассуждениях он придерживался общей идеи, основанной на теории симметрических многочленов, теории резольвент и самой важной теории перестановок корней уравнения, в которой он видел верное направление решения этого вопроса [1]. Однако, несмотря на полученные данные в теории алгебраических уравнений более высоких степеней вопрос об их разрешимости в радикалах так и остался открытым.

Далее последовал долгий период поиска методов решения в радикалах общего алгебраического уравнения пятой степени и более. В 1799 году итальянский математик Паоло Руффини стал первым, кто дал доказательство о невозможности этого факта, но оно было достаточно громоздким (занимало около 500 страниц) и содержало некоторые неточности, поэтому не было принято в математическом сообществе. Несколькими годами позже в 1824 году норвежским математиком Нильсом Генриком Абелем независимо от Руффини, было дано более точное доказательство того, что уравнение степени пять и выше не разрешимо в радикалах, т. е. не существует формулы, выражающей корни такого уравнения через коэффициенты с помощью арифметических операций и радикалов. Его рассуждения отличались от сделанных Руффини, доказательством одного очень важного факта: выражение корня уравнения выше четвертой степени с переменными коэффициентами через радикалы, можно преобразовать так, что любой радикал, будет представлять собой рациональную функцию от корней данного уравнения [2]. С тех пор данное открытие носит имя двух великих математиков Абеля – Руффини.

Но оказалось, что самое значительное открытие в теории алгебраических уравнений было еще впереди. Дело в том, что есть уравнения частного вида любых степеней, которые все-таки разрешимы в радикалах. Изучение этого вопроса перешло совсем на другой уровень, теперь необходимо было определить все те уравнения, которые решаются в радикалах более высоких степеней, или, иными словами, какие условия для этого необходимы. Ответ на этот вопрос, основываясь на результатах полученных Лагранжем, дал французский математик Эварист Галуа, который нашел необходимые и достаточные условия разрешимости конкретно заданного алгебраического уравнения в радикалах. При этом формулировка данная Галуа основывалась на целой системе новых для того времени понятий теории групп подстановок. Изучая численные уравнения, он дал понятие их группы, то есть набор подстановок между их корнями и для того чтобы уравнение решалось в радикалах необходимо и достаточно, чтобы его группа была разрешима [5].

#### *Литература*

1. Александров А.Д. Математика, ее содержание, методы и значение. / А.Д. Александров, А.Н. Колмогоров, М.А. Лаврентьев. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1956; Т. 1. – 296 с.
2. Алексеев В.Б. Теорема Абеля в задачах и решениях / В.Б. Алексеев. – М.: МЦНМО, 2001. – 192 с.
3. Антонов Ю.С. К истории решения уравнений третьей и четвертой степеней // Ю.С. Антонов. – Наука и техника в Якутии. 2015. № 2 (29). С. 108–110.
4. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев. – М.: Наука, 1984. – 416 с.
5. Чеботарев Н.Г. Основы теории Галуа. Часть 1 / Н.Г. Чеботарев. – М.: Государственное технико-теоретическое издательство, 1934. – 221 с.

УДК 372.581

## **ПИРАМИДЫ – САМЫЕ ЗАГАДОЧНЫЕ ИЗ ЧУДЕС СВЕТА**

© *Л.Л. Иишханян*

**Аннотация.** В данной статье раскрываются некоторые тайны одних из самых загадочных строений человечества – пирамид.

**Ключевые слова:** пирамида, правильная пирамида, таинственная культура пирамид, энергия пирамид, духовное преобразование людей.

Таинственная культура пирамид встречается по всему миру в глубокой древности. Пирамиды вызывают любопытство и восхищение. Они являются интеллектуальным вызовом человечеству. Тайна предназначения пирамид и возникновения волновали человечество многие тысячелетия.

Пирамиды – это гробницы древнеегипетских фараонов, их царей и цариц. Они строились, чтобы не допустить грабителей к золоту, с которыми хоронили фараонов. Пирамиды построены из камня и имеют множество потайных камер внутри.

Марк Ленер также исследует историю, строительство и использование пирамид. Он рассматривает практические аспекты. Ленер использовал свойства пирамид для строительства пандусов.

Жрецы в Египте энергию пирамид использовали для духовного преобразования людей. Допущенные в Пирамиду люди получали Второе рождение. У многих народов в архитектурном решении при строительстве церквей, храмов и домов прослеживается форма пирамиды.

В 19 веке в России, неподалеку от города Торжка, в имении графа Львова, построили каменную пирамиду. Она была построена как винный погреб. Эффект формы пирамиды создает силовые поля, которые ускоряют процессы жизнедеятельности. Вино, являясь органическим веществом, обилует микроэлементами, жизнедеятельность которых и отвечает за созревание и усиление винных качеств. В пучке зеленого излучения пирамиды есть исцеляющие лучи, которые лечат туберкулез и другие болезни. А что такое «зеленый луч»? Зеленый луч – это очень редкое оптическое явление в атмосфере. Оно проявляется в форме зеленой вспышки в тот момент, когда солнечный диск скрывается за линией горизонта.

Применяя волну для лечения, выяснилось, что результат выздоровления человека проявляется гораздо быстрее и эффективнее. Головные уборы пирамидальной формы выбраны не случайно, шапки такой формы влияют на здоровье людей. Есть предположения, что пирамиды изначально были построены как оздоровительный и гармонизирующий центр.

Пирамида Хеопса – самая большая в мире: высота – 146,6 метра, длина стороны ее основания – 233 метров. Чуть меньше пирамида Хефрена: высота – 143,5 метра, длина стороны основания – 215,25 метра.

Пирамида найдена и в Армении. Араратская долина была одной из самых важных территорий. Это место, где приземлился Ноев ковчег. Город Двин, построенный королем Котаком Хосроем III в 335 году нашей эры на руинах древнего поселения и крепости второго тысячелетия до нашей эры. В результате раскопок возле села Гетазат в 2015 году обнаружили холм подозрительной пирамидальной формы. Ученые выяснили, что это искусственное сооружение. Под естественным покровом не было бы ничего больше и не меньше, пирамида, более похожая на майя. Ступенчатая конструкция имеет высоту около 25 метров. Верхняя часть здания, в настоящее время находящаяся под землей, была раскопана и украшена декоративными камнями, которые ученые нашли во время раскопок. Среди этих камней есть один, на котором в центре выгравирована фигура 10-уровневой пирамиды и лавровые листья с каждой. Мало что известно о том, что находится под холмом. Армения имеет большое историческое и археологическое наследие, которое в значительной степени по-прежнему игнорируется за пределами ее границ, заключил испанский историк Ксавьер Барлетт Карселлер (испанский историк), озадаченный незнанием мира о пирамиде Двин и его загадки.

Что такое пирамида в математике? Пирамида – многогранник, составленный из  $n$ -угольника и  $n$ -треугольников. Основание пирамиды – грань пирамиды, являющаяся  $n$ -угольником. Вершина пирамиды – общая точка всех треугольников, лежащих в боковых гранях. Боковая грань – грань пирамиды, являющаяся треугольником. Боковые ребра – общие отрезки боковых граней. Высота – перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на ее основание.

Правильная пирамида – пирамида, в основании которой лежит правильный многоугольник, а отрезок, соединяющий вершину и центр основания пирамиды, является высотой.

По числу углов основания различают пирамиды треугольные четырехугольные и т. д.

### *Литература*

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. Орг.: базовый и углуб. уровни / [Л.С. Атанасян и др.]. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2021. – 272 с.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни. ЭФУ / Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. – Москва: Просвещение, 2022.

## РОЛЬ ТЕАТРА, МУЗЫКИ И ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

© А.А. Мансурова

**Аннотация.** В области образования активно используются инновационные методы, способствующие эффективному обучению и развитию учащихся. Одним из направлений, привлекающих все больше внимания, является интеграция искусства и культуры в учебный процесс, особенно в области математики. Это направление подразумевает использование театра, музыки и изобразительного искусства для улучшения усвоения математических концепций и развития творческих способностей учащихся.

**Ключевые слова:** обучение математике, развитие творческих способностей, театр, музыка, изобразительное искусство.

В данной статье мы рассмотрим роль театра, музыки и изобразительного искусства в обучении математике. Мы проанализируем различные методики интеграции этих видов искусства в учебный процесс и их влияние на развитие творческих навыков учащихся при решении математических задач. Кроме того, мы рассмотрим возможности межпредметной интеграции искусства и математики и примеры успешного использования таких программ.

Исследование роли искусства и культуры в обучении математике имеет большую значимость для современного образования по нескольким причинам. Во-первых, это позволяет дифференцировать учебный процесс и адаптировать его к различным типам учащихся, акцентируя внимание на их индивидуальных способностях и предпочтениях. Во-вторых, интеграция искусства и культуры в обучение математике способствует развитию креативности, воображения и аналитических навыков, что является ключевым в современном обществе, требующем от граждан широкого спектра компетенций для успешного функционирования. И, наконец, данное исследование может стать отправной точкой для создания новых образовательных программ и методик, направленных на повышение эффективности обучения математике и развитие творческих способностей учащихся.

Театр – это мощный инструмент, который может быть успешно интегрирован в учебный процесс математики. Использование театральных методик в обучении математике не только делает урок более интересным и привлекательным для учащихся, но также способствует более глубокому и эмоциональному усвоению математических концепций.

Представим некоторые методы интеграции театра в учебный процесс математики.

Рольевые игры и драматизации. Учащиеся могут вживаться в роли математических персонажей, решать математические задачи в контексте сюжета или играть в интерактивные театральные спектакли, в которых математика становится ключевым элементом.

Театральные представления. Организация специальных театральных постановок или представлений, цель которых – демонстрация математических концепций через действия и диалоги персонажей.

Импровизация. Учащиеся могут принимать участие в импровизационных упражнениях, где им предоставляется свобода экспериментировать с математическими идеями и концепциями, выражая их через театральные выражения.

*В качестве примеров практического применения можно привести следующие: создание театральных сценариев для изучения геометрических фигур или алгебраических уравнений, где учащиеся играют роли различных элементов или переменных; использование театральных игр, направленных на развитие логического мышления и аналитических способностей при решении математических задач [2].*

Какую пользу можно извлечь из театральных методик для развития творческих способностей учащихся? Во-первых, стимулируется воображение, что способствует развитию их креативности; во-вторых, развивается эмпатия и коммуникативные навыки. Участие в театральных активностях помогает учащимся лучше понимать чувства и мысли других персонажей, а также развивать навыки сотрудничества и коммуникации.

Музыка представляет собой мощный ресурс, который можно успешно использовать в обучении математике. Ее ритмы, мелодии и структуры могут служить не только источником вдохновения, но и эффективным инструментом для углубленного понимания и запоминания математических концепций.

Интересный прием – музыкальные мнемоники. Создание музыкальных мелодий или песен, в которых математические факты, формулы или термины повторяются в тексте, что способствует легкому запоминанию. Существуют ритмические упражнения, суть которых в использовании ритмичных музыкальных композиций для выделения математических шаблонов или последовательностей, что помогает учащимся лучше усваивать числовые закономерности и арифметические операции.

Также учащиеся могут использовать музыкальные инструменты, такие как метрономы или барабаны, для понимания и анализа математических понятий, связанных с ритмом и темпом [3].

Музыкальные инструменты могут быть использованы для создания звуковых паттернов, которые помогают визуализировать и понять математические последовательности, такие как арифметические или геометрические прогрессии.

Музыка может стимулировать творческое мышление и воображение учащихся, что способствует разработке нетрадиционных подходов к решению математических задач.

Ассоциации между музыкальными элементами и математическими концепциями могут помочь учащимся воспринимать математику более интуитивно и понятно.

Изобразительное искусство представляет собой еще один важный ресурс, который можно успешно интегрировать в обучение математике. Визуальное представление математических концепций через рисунок, живопись и другие формы изобразительного искусства помогает студентам лучше понять абстрактные математические понятия и развивает их творческое мышление.

Изобразительное искусство позволяет учащимся визуализировать геометрические понятия, такие как углы, фигуры, и преобразования, через рисунки и схемы.

С помощью живописи учащиеся могут изобразить математические функции и графики, что помогает им лучше понять их поведение и свойства.

Создание иллюстрации к математическим задачам помогает лучше понять условие задачи и разработать стратегию ее решения.

Использование метафоры и символов для представления математических концепций делает их более доступными и понятными.

В учебном процессе можно использовать проекты по созданию математических коллажей, искусственные артефакты для иллюстрации математических идей. Например, учащиеся могут создавать абстрактные скульптуры или инсталляции, отражающие математические концепции, такие как симметрия или фракталы.

Интеграция искусства и культуры в учебный процесс не только обогащает образовательную среду, но и способствует развитию межпредметных связей, которые играют важную роль в формировании глубокого и комплексного понимания учебного материала [4].

Интеграция математики с различными видами искусства, такими как музыка, театр и изобразительное искусство, помогает учащимся лучше понять абстрактные математические концепции через визуальные и эмоциональные средства.

Изучение математики в контексте различных культурных традиций и национальных особенностей помогает учащимся лучше понять ее роль и значимость в различных аспектах жизни и культуры.

*Примеры программ, основанных на интеграции искусства и культуры в учебный процесс:*

- программы музыкальной математики: курсы, которые объединяют изучение математических концепций с изучением музыки и ее математических основ, например, ритмы, гармонии и структуры композиций;

- интерактивные уроки по изобразительному искусству и геометрии: уроки, которые объединяют изучение геометрических форм и принципов с созданием изобразительных работ, позволяют учащимся визуализировать и понять математические концепции через искусство.

*Реальные результаты и эффективность интегрированных методик:*

- повышение мотивации и интереса: интеграция искусства и культуры в учебный процесс способствует повышению мотивации учащихся и их интереса к изучаемым предметам;

- развитие комплексного мышления: межпредметные связи помогают учащимся видеть взаимосвязи между различными областями знаний и развивают их способность к комплексному мышлению.

В заключении хочется отметить, что интеграция искусства и культуры в обучении математике представляет собой инновационный подход, который обогащает учебный процесс, делает его более интересным и эффективным. В ходе нашего исследования мы рассмотрели роль театра, музыки и изобразительного искусства в обучении математике, а также значимость межпредметных связей в этом контексте.

Мы выявили, что театральные методики позволяют учащимся вживаться в роли математических персонажей, создавать интерактивные спектакли и развивать творческое мышление. Музыкальные методики способствуют лучшему запоминанию математических понятий и развитию творческих навыков, а изобразительное искусство помогает визуализировать математические концепции и развивает воображение обучающихся.

Межпредметные связи, основанные на интеграции искусства и культуры, играют ключевую роль в обучении математике, стимулируя междисциплинарное мышление учащихся (и школьников, и студентов) и помогая им лучше понимать математические концепции в контексте различных культурных традиций и артистических выражений.

Итак, интеграция искусства и культуры в обучение математике представляет собой мощный инструмент, который не только расширяет горизонты образования, но и вдохновляет учащихся на новые творческие достижения и осознание важности математики в их жизни.

### *Литература*

1. Мансурова А.А., Макарова Т.И. К вопросу о творческом подходе в обучении студентов на занятиях по ИКТ // Университетские чтения – 2022. Материалы научно-методических чтений ПГУ 2022. С. 44-49.
2. URL: <https://mou43-samara.ru/pochemu-shkolniju-matematiku-nazyvajut-2#i-9>.
3. URL: <https://infourok.ru/obobschenie-opita-mezhdisciplinarnoe-obuchenie-i-integrirovanie-v-shkole-1646047.html>.
4. URL: <https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/library/2017/10/31/effektivnye-metody-obucheniya>.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Антонов Алексей Юрьевич** – преподаватель, ГБПОУ «Армавирский медицинский колледж», г. Армавир, Россия.

**Антонова Ольга Александровна** – преподаватель, ГБПОУ «Армавирский медицинский колледж», г. Армавир, Россия.

**Барсегян Сюзанна Вагеевна** – старший преподаватель кафедры информатики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Белова Олеся Леонидовна** – аспирант, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»; преподаватель, ФГКВО УВО «Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М. Штеменко» Министерства обороны Российской Федерации, г. Краснодар, Россия.

**Бочкарева Елена Анатольевна** – заместитель директора по учебной работе, МАОУ СОШ № 7 имени Г.К. Жукова, г. Армавир, Россия.

**Бубнов Дмитрий Денисович** – студент, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Бурцев Дмитрий Олегович** – студент, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Воробьева Инесса Анатольевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Галаган Татьяна Григорьевна** – заместитель директора по воспитательной работе, учитель, МАОУ СОШ № 16 им. К.И. Недорубова ст. Украинской, казачья общеобразовательная организация, ст. Украинская, Россия.

**Голодов Евгений Алексеевич** – старший преподаватель кафедры информатики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Грязнева Елена Анатольевна** – старший преподаватель кафедры математики и физики, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Гурина Татьяна Александровна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Дьякова Елена Анатольевна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Здвижкова Анна Викторовна** – учитель, МБОУ гимназия № 1, г. Армавир, Россия.

**Иващенко Евгения Витальевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Ишханян Лейли Лаврентовна** – преподаватель, ГБПОУ «Армавирский медицинский колледж», г. Армавир, Россия.

**Капрелова Элеонора Надировна** – преподаватель, ГБПОУ «Армавирский медицинский колледж», г. Армавир, Россия.

**Карлова Маргарита Юрьевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и физики, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Колесникова Елизавета Александровна** – студент, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Колодезна Ольга Ивановна** – учитель, МАОУ СОШ № 9, г. Армавир, Россия.

**Лыков Дмитрий Денисович** – студент, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Мамбетова Наталья Муратовна** – преподаватель математики и информатики, ГБПОУ «Армавирский медицинский колледж», г. Армавир, Россия.

**Манаенкова Ольга Анатольевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Мансурова Алла Анатольевна** – доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий, математики и информационной безопасности, ФГБОУ ВО «Пятигорский государственный университет», г. Пятигорск, Россия.

**Матусевич Алексей Сергеевич** – студент, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Медведева Анастасия Павловна** – учитель математики, ЧОУ «Центр дополнительного образования „Альтернатива“», г. Кропоткин, Россия.

**Мордвинова Наталья Васильевна** – заместитель директора по учебной работе, ГБПОУ КК «Новокубанский аграрно-политехнический техникум», ст. Прочноокопская, Россия.

**Нефедова Елена Сергеевна** – магистрант, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Никитин Андрей Владимирович** – аспирант, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Овчинникова Елена Евгеньевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Ольховская Елена Павловна** – аспирант, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»; преподаватель, ГБПОУ КК «Пашковский сельскохозяйственный колледж», г. Краснодар, Россия.

**Паладян Каринэ Анатольевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Пинкус Наталья Юрьевна** – старший преподаватель кафедры математики, физики и методики их обучения, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Плюхина Марина Леонидовна** – учитель, МБОУ «Гимназия № 1», г. Липецк, Россия.

**Разливаев Алексей Алексеевич** – студент, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Рыжук Александра Вадимовна** – кандидат философских наук, доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий, математики и информационной безопасности, ФГБОУ ВО «Пятигорский государственный университет», г. Пятигорск, Россия.

**Санина Елена Ивановна** – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры мировой экономики и таможенной статистики, ГКОУ ВО «Российская таможенная академия», г. Москва, Россия.

**Сазегин Владимир Андреевич** – аспирант, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»; учитель математики, МБОУ СОШ № 14 им. А.И. Покрышкина, ст. Темижбекская, Россия.

**Склярова Ирина Владимировна** – старший преподаватель кафедры информационно-коммуникационных технологий, математики и информационной безопасности, ФГБОУ ВО «Пятигорский государственный университет», г. Пятигорск, Россия.

**Стадник Светлана Сергеевна** – аспирант, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Сысоева Юлия Юрьевна** – магистрант, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

**Тарасова Татьяна Александровна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

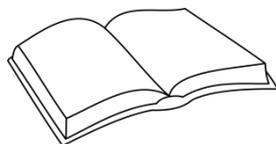
**Титенко Ольга Григорьевна** – учитель, МБОУ СОШ № 17 им. П.Ф. Ризеля, с. Краснопартизанское, Россия.

**Холодова Светлана Николаевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г. Армавир, Россия.

**Худенко Елена Станиславовна** – учитель математики, заместитель директора по учебной работе, МБОУ-СОШ № 2, г. Армавир, Россия.

**Чайка Екатерина Викторовна** – учитель, АНОО Гимназия «ЛИДЕР», г. Краснодар, Россия.

**Яровская Анна Михайловна** – аспирант, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, Россия.



# СОДЕРЖАНИЕ

## РАЗДЕЛ I ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Иващенко Е.В.*

Организация проектно-исследовательской деятельности по математике  
в школе в рамках ФГОС ..... 3

*Паладян К.А., Пинкус Н.Ю.*

Особенности применения мировоззренческих ситуаций на уроках математики ..... 5

*Санина Е.И., Яровская А.Н.*

Психолого-педагогические основы формирования рефлексии учащихся  
средней школы при обучении решению геометрических задач ..... 9

## РАЗДЕЛ II ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ (ШКОЛА, СПО, ВУЗ)

*Воробьева И.А., Лыков Д.Д., Разливаев А.А., Колесникова Е.А.*

Дифференцированный подход на уроках геометрии ..... 13

*Гурина Т.А., Бочкарева Е.А.*

Естественно-научная грамотность и потенциал межпредметных связей  
физики и математики с другими предметами естественно-научного цикла ..... 17

*Дьякова Е.А., Барсегян С.В., Чайка Е.В.*

Модели организации самостоятельной деятельности при реализации  
смешанного обучения физике ..... 23

*Манаенкова О.А., Бубнов Д.Д., Бурцев Д.О.*

Измерение удельного заряда электрона в Технопарке универсальных  
педагогических компетенций ..... 26

*Овчинникова Е.Е., Сысоева Ю.Ю.*

Интерактивные технологии в обучении математике школьников с ОВЗ ..... 30

*Худенко Е.С.*

Пути повышения качества подготовки учащихся по математике  
на современном этапе ..... 33

## РАЗДЕЛ III ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Гурина Т.А., Медведева А.П.*

Подготовка и переподготовка учителей математики и физики  
в рамках трансформации образования ..... 37

**РАЗДЕЛ IV**  
**ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**И ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**  
**ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

**Карлова М.Ю.**

Адаптация первокурсников – будущих педагогов к вузовской системе обучения  
в рамках изучения дисциплины «Теория алгоритмов» ..... 40

**Мордвинова Н.В.**

Математика в профессиях: теория, практика и опыт преподавания  
в сфере среднего профессионального образования ..... 45

**Сапегин В.А.**

О разноуровневых учебных заданиях по теме «Иррациональные уравнения  
с параметрами» для инженерно-математического класса ..... 48

**Тарасова Т.А.**

Применение метода мажорант для решения уравнений и неравенств ..... 52

**РАЗДЕЛ V**  
**ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ**  
**В ШКОЛЕ, СПО, ВУЗЕ**

**Антонов А.Ю., Антонова О.А.**

Функциональная грамотность как условие эффективного трудоустройства  
выпускников медицинского колледжа на рынке труда ..... 57

**Галаган Т.Г.**

Развитие функциональной грамотности на уроках физики ..... 59

**Лыков Д.Д., Разливаев А.А.**

Образовательный комикс как средство наглядности в обучении геометрии ..... 62

**Мансурова А.А., Рыжук А.В., Склярова И.В.**

Математическая грамотность и ее значение в современном мире:  
основные математические навыки, необходимые для успешной адаптации  
в обществе ..... 65

**Ольховская Е.П.**

Формирование коммуникативных навыков путем реализации элективного  
курса в ПОУ ..... 68

**Титенко О.Г.**

Развитие математической грамотности на уроках математики  
и во внеурочное время ..... 70

**Холодова С.Н.**

Решение экспериментальных задач с помощью построения графиков зависимости  
физических величин ..... 74

**РАЗДЕЛ VI**  
**АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ**  
**К ОГЭ, ЕГЭ И ДРУГИМ ВИДАМ АТТЕСТАЦИИ**  
**ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

<i>Здвижкова А.В.</i> Решение задач ЕГЭ с помощью регулярных выражений .....	80
<i>Матучевич А.С., Овчинникова Е.Е.</i> Дифференцированный подход при обучении школьников геометрии .....	83
<i>Плюхина М.Л., Овчинникова Е.Е.</i> Построение графиков функций на ОГЭ по математике: проблемы и пути их решения .....	87

**РАЗДЕЛ VII**  
**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ**  
**И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

<i>Белова О.Л.</i> Особенности разработки персонализированного цифрового учебника .....	90
<i>Голодов Е.А., Колодезнова О.И.</i> Контроль знаний учащихся с помощью онлайн-сервисов .....	92
<i>Капрелова Э.Н., Мамбетова Н.М.</i> Современные проблемы при изучении медицинской информатики в цифровом пространстве .....	95
<i>Нефедова Е.С., Овчинникова Е.Е.</i> Применение информационных технологий при организации проектной и учебно-исследовательской деятельности студентов СПО .....	97
<i>Никитин А.В.</i> К вопросу проектирования и реализации онлайн-курса на примере динамической среды Moodle .....	100
<i>Стадник С.С.</i> К вопросу о необходимости использования цифровых технологий при изучении дисциплины «Элементарная математика» будущими учителями математики .....	103

**РАЗДЕЛ VIII**  
**ВОПРОСЫ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ**  
**И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

<i>Грязнева Е.А.</i> История поиска методов решения уравнений высших степеней .....	107
<i>Ишханян Л.Л.</i> Пирамиды – самые загадочные из Чудес Света .....	109
<i>Мансурова А.А.</i> Роль театра, музыки и изобразительного искусства в развитии творческих навыков учащихся при решении математических задач .....	111
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b> .....	114

*Научное издание*

# **ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

***НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СБОРНИК***

**ВЫПУСК ВОСЕМНАДЦАТЫЙ**

Редакционно-издательский отдел  
Начальник отдела: А.О. Белоусова  
Компьютерная вёрстка: М.В. Лазарева  
Печать и послепечатная обработка: И.Д. Фролов  
Подписано в печать 10.12.2024. Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 7,6. Тираж 300 экз.  
Заказ № 41/24.

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»  
Редакционно-издательский отдел  
352900, г. Армавир, ул. Ефремова, 35  
☎ 8(86137)32739, e-mail: rits\_agpu@mail.ru, сайт: rits.agpu.net