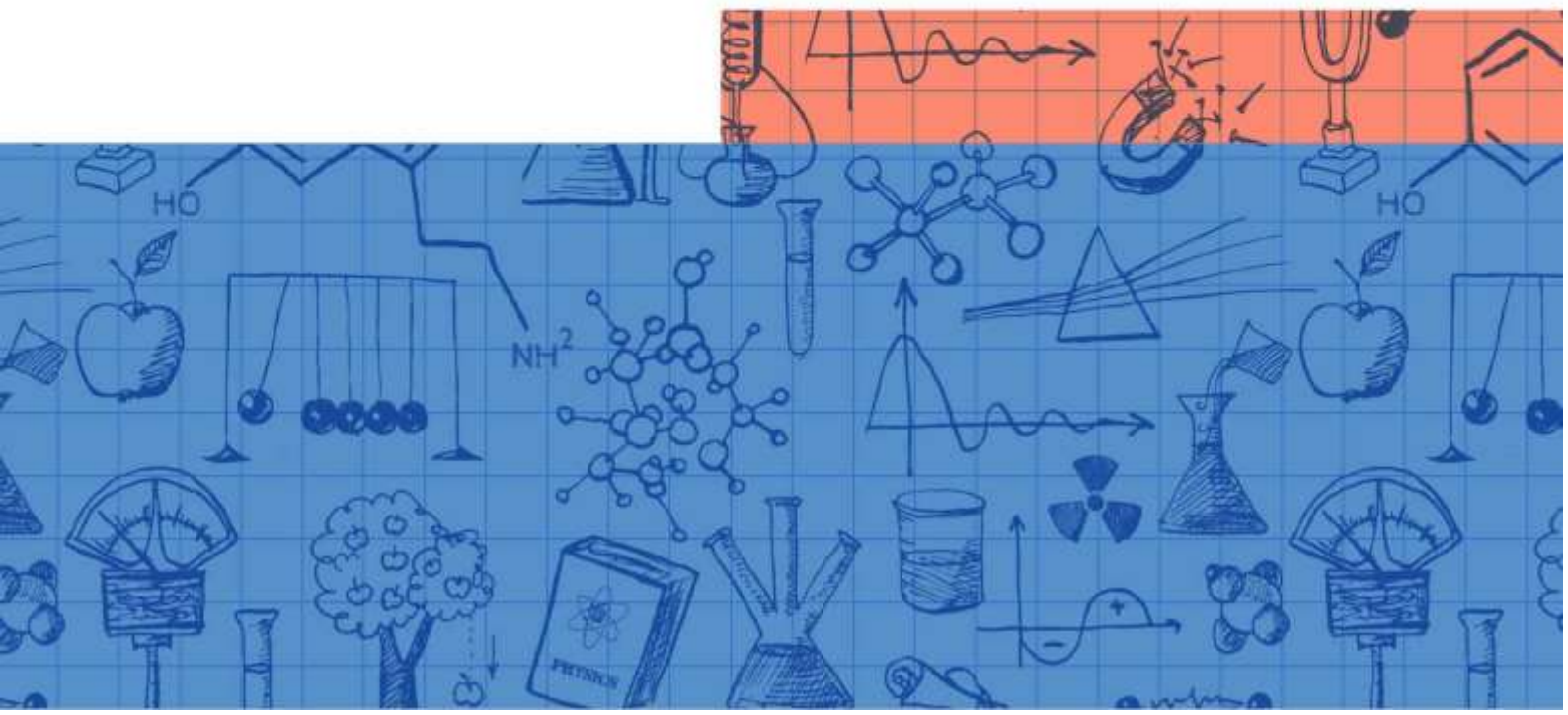




# НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ  
VI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
01 НОЯБРЯ 2023 Г.



Министерство просвещения Российской Федерации  
Министерство образования Кировской области  
Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение  
«Кировский физико-математический лицей»

# **НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Материалы докладов  
VI всероссийской научно-практической конференции*

*01 ноября 2023 г.*

**КИРОВ**

**2023**

УДК 372.853+372.851  
ББК 74.202.5  
Н 32

Печатается по решению редакционно-издательского совета Кировского физико-математического лицея

**Ответственный редактор** – Ю. А. Сауров

**Оргкомитет конференции:** *М. В. Исупов* – канд. пед. наук (председатель), *Ю. А. Сауров* – д-р пед. наук, профессор, член-корреспондент РАО, *Е. М. Вечтомов* – д-р физ.-мат. наук, профессор, *В. В. Майер* – д-р пед. наук, профессор, Заслуженный деятель науки Удмуртской Республики, *Д. К. Мамий* – канд. физ.-мат. наук, ректор ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Заслуженный работник народного образования Республики Адыгея, *М. Я. Пратусевич* – канд. физ.-мат. наук, директор ГБОУ «Президентский физико-математический лицей № 239», член президиума Совета по науке и образованию при Президенте РФ, Заслуженный учитель РФ (Москва), *И. С. Рубанов* – канд. физ.-мат. наук, доцент, Заслуженный учитель РФ, *Н. В. Соколова* – канд. пед. наук, ректор КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области», *Ю. В. Иванов* – канд. пед. наук, доцент (г. Глазов, Республика Удмуртия), *К. А. Коханов* – канд. пед. наук, доцент, *А. А. Кострова* – научный секретарь

Н 32      **Настоящее и будущее физико-математического образования:** материалы докладов VI всероссийской научно-практической конференции. 01 ноября 2023 г. / отв. ред. Ю. А. Сауров. – Киров: Изд-во «Радуга-ПРЕСС», 2023. – 202 с.

ISBN 978-5-6050633-1-5

В сборник включены материалы ученых и учителей о путях и перспективах развития физико-математического образования в России.

Конференция проводится при поддержке Министерства образования и Института развития образования Кировской области.

ISBN 978-5-6050633-1-5

© КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», 2023  
© Группа авторов, 2023  
© Радуга-ПРЕСС, 2023

## **НАША ВЕЧНАЯ МИССИЯ – РАЗВИТИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Шестая конференция (2008, 2010, 2012, 2015, 2018) приурочена к юбилею Кировского физико-математического лицея. Всего за эти годы было подготовлено более 250 научных докладов. У нас выступали академик РАО В. Г. Разумовский, член-корреспондент РАО А. М. Абрамов, д-р пед. наук М. И. Демидова из Москвы, профессора В. А. Саранин и В. В. Майер из Глазова, профессора Е. М. Вечтомов, С. И. Калинин, Ю. А. Сауров из Кирова, доценты из Москвы, Челябинска, Кирова, Саранска, Глазова, аспиранты и учителя из многих регионов страны... Словом, мы надеемся, что такое единение деятелей образования способствует его развитию.

На площадке Кировского физико-математического лицея практики прислушиваются к новым теоретическим поискам, методисты проверяют свои решения в аудиториях высококвалифицированных учителей. Мы убеждены, что образование в жизни людей – фундаментальный ресурс. Именно оно формирует человека умного, в итоге – личность, определяет черты настоящего и будущего семьи и страны. И этот ресурс надо всемерно развивать, поддерживать, возвращать. Наша конференция позволяет на мгновение остановиться в ежедневной практической деятельности и вместе подумать над проблемами и новыми методическими решениями.

Реалии нашей жизни требуют переосмысления теории и практики массового физико-математического образования. Последние десять лет ему трудно: быстро меняются приоритеты и организационные решения, в сложном положении подготовка учителей физики и математики для средних школ, требуется больших усилий для координации деятельности учителей и методистов... Несомненно новое поколение учителей нуждается в научно-методической помощи для своего роста и развития. Но надо понять, что не бывает раз навсегда эффективных решений, каждый день надо вновь и вновь думать о лучшем методическом решении. И только движение вперед залог устойчивости и эффективности. Но за частоклолом ежедневного потока информации и практических действий надо не потерять смыслы, цели, ценности образовательной деятельности. И они требуют от нас методологической культуры в понимании широты и глубины образовательной реальности сегодняшнего дня и борьбы за лучшее будущее.

От имени оргкомитета желаем успехов участникам нашей конференции, надеемся на их творческое отношение к поставленным в докладах проблемам и предлагаемым решениям.

*М. В. Исупов, учитель, кандидат педагогических наук  
Ю. А. Сауров, профессор*

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В данной части материалов конференции помещены тексты ведущих докладов.

**М. В. Исупов**

*КОГОВАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

### ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КИРОВСКОГО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЛИЦЕЯ

История Кировского физико-математического лицея началась в 1988 г., когда десяток учителей-сподвижников рискнули создать первое инновационное учреждение в Кировской области (и одно из немногих в России). Небольшой новый коллектив единомышленников, новые подходы к обучению и воспитанию детей, часто трудно формулируемые, но действенные, новые методики и программы, приближенные к вузовским, позволили сделать прорыв в образовании и уже в первый год достигнуть невиданных для области результатов.

С первых лет существования лицея ученики начали регулярно завоевывать дипломы на разнообразных олимпиадах и интеллектуальных конкурсах по физике, математике и информатике, на олимпиадах РСФСР и СССР, а потом и всероссийских олимпиадах школьников. К своему пятилетнему юбилею лицей уже вошел в списки лучших школ и лицеев страны, а в 1999 г. вырвался на третье место. Так по данным Агентства по образованию РФ [1, с. 108], за достижения во всероссийских олимпиадах школьников по математике в период с 2000 по 2006 гг. КФМЛ занимал в российском рейтинге 2-ю строчку, обгоняя известные школы страны и уступая только ФМШ № 239 г. Санкт-Петербурга.

В 2023 г. лицей празднует 35 лет своего существования и логично подвести итоги последнего десятилетия. За эти годы Лицею удалось сохранить лучшие традиции и, развивая новые профили, сохранить лидерство в образовательной сфере Кировской области и России. С 2013 г. наш лицей входил в число 500 лучших школ России (рейтинг Минобрнауки РФ). Лицеей традиционно входит, в число 100 лучших школ России по конкурентоспособности выпускников, в число 300 лучших школ России по количеству поступивших в ведущие вузы России, в число 50 лучших школ России по укрупненному направлению подготовки «Технические, естественно-научные направления и точные науки» (по версии рейтингового агентства RAEX).

Таким образом наши выпускники конкурентоспособны и успешно справляются с вызовами современного мира. И все это благодаря тому, что коллектив лицея движется в ногу со временем, учитывая современные тенденции в образовании.

Последние пять лет были особенны по ряду причин: это и мощное развитие современных педагогических технологий, и стагнация во время

пандемии, а также трансформация образования и переосмысление места и роли информатизации в постпандемийный период. Вероятно, что еще долго ученые будут осмысливать изменения, принесенные в образование пандемией, но уже сейчас ясно, что из-за ограничений пандемии и развития технологий в образовании проникают новые тенденции. Это и расширенное использование цифровых форматов, индивидуализация и автономность образования, а также усиленное внимание к психологическому здоровью и благополучию, к социальному взаимодействию учеников и родителей. Многие современные направления развития образования начали активно внедряться и в наше лицее. Рассмотрим развитие лицея в последнее десятилетие с точки зрения современных трендов образования.

### **Изменение набора ключевых профессиональных навыков для будущего**

Не секрет, что уже сегодня наиболее востребованы люди, обладающие аналитическим (критическим) мышлением, инновационной активностью, интегративным подходом к решению проблем. Главной способностью современности стала способность анализировать информацию, решать нетривиальные задачи и предлагать новые, креативные решения, привлекать для решения знания и навыки из разных отраслей.

Педколлектив лицея понимает этот тренд, как воспитание личности, обладающей логическим мышлением и естественнонаучными компетенциями. Развитие умственных способностей эффективнее происходит при решении сложных проблем, когда ученики должны думать нестандартно, генерировать новые идеи, находить необычные решения и вырабатывать свои собственные стратегии. Для этого лучше всего подходят олимпиады, вот почему отличительной особенностью образовательного процесса лицея является подготовка и участие лицеистов в интеллектуальных конкурсах и предметных олимпиадах различного уровня.

С 1994 г. наши лицеисты завоевали 253 диплома заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников, из них 91 диплом ученики получили за последние 10 лет. Конечно, в основном это наши профильные предметы: физика (15 дипломов), математика (39), информатика (6), но в последние годы лицеисты стали получать немало наград и по экономике (15), которая по сути стала для лицея еще одним профильным предметом; по астрономии (2) и по совсем непрофильным предметам, таким как обществознание (3), география (3), искусство (2), литература (2), физкультура (2), биология (1) и химия (1).

Реализация обновленного ФГОС, основанного на формировании метапредметных компетенций, позволила усилить межпредметные связи, сформировать функциональную грамотность, и как результат, повысить уровень образования в целом. Проведение занятий в рамках внеурочной деятельности, развитие научно-исследовательской и проектной деятельности учащихся, позволяет повышать интерес не только к математическим, но и гуманитарным дисциплинам.

В составе всероссийской сборной на протяжении 35 лет наши лицеисты защищают и честь Кировской области, и честь всей России. В копилке лицеистов более 30 международных наград. Это официальные международные олимпиады по физике, математике и информатике, всекитайская и болгарская математические олимпиады, румынская и европейские олимпиады по физике, международная олимпиада Туймаада и некоторые другие. За последние десять лет лицеисты стали обладателями 12 медалей олимпиад международного уровня: **Антон Смердов** – золотые медали международной экспериментальной олимпиады по физике (EPhO, Москва, 2013), азиатской (2013) и международной физической олимпиады (IPhO, Сингапур, 2014), **Николай Будин** – золотая медаль международной олимпиады по информатике (2015), **Александр Артемьев** – золотая медаль румынской олимпиады по физике (RMPH, 2016), серебряная медаль азиатской олимпиады по физике (AphO, 2016), золотая медаль международной физической олимпиады (IPhO, 2016, пятая строчка в мировом рейтинге), **Ирина Ланских** – золотые медали на международных женских математических олимпиадах (2017, 2018), **Сергей Лучинин** – серебряная медаль международной математической олимпиады (2018, Италия), **Александр Гнусов** – диплом победителя XII международного турнира по информатике (Болгария, 2021) и золотая медаль международной олимпиады по математике (2023).

В последнее время, особенно среди европейских педагогов, идет много споров о необходимости проведения олимпиад и о выделении одаренных детей, как особую категорию, требующую особых подходов к обучению. Однако 35 лет успешной деятельности лицея доказало эффективность подходов педагогического коллектива к работе с одаренными детьми.

### **Углубленная подготовка к поступлению в вузы**

Сегодня многие учащиеся считают главным результатом обучения в школе поступление в вуз и, соответственно, высокие результаты ЕГЭ, однако предметные программы не предусматривают подготовку к ЕГЭ как свою основную цель. Однако, если есть запрос, то должно быть и предложение. Учителя лицея успешно интегрируют в образовательные программы предметов в 9-м классе и на ступени среднего образования вопросы подготовки к ГИА. Лицеисты в течение года регулярно пишут диагностические работы по профильным предметам и по предметам, которые они планируют сдавать в качестве экзаменов по выбору. В лицее проводятся спецкурсы по решению сложных задач по физике и математике, где рассматриваются и олимпиадные задачи, и задания ГИА. Подобные курсы существуют и для учащихся других школ города в рамках системы дополнительных платных образовательных услуг «Школа развития», помогая им оценить свои предметные знания и повысить уровень подготовки.

Наши лицеисты активно участвуют в разнообразных олимпиадах, что оказывается полезным для поступления в вузы: дипломы таких олимпиад позволяют получить дополнительные баллы и преимущества при поступлении в престижные учебные заведения России.

## **Цифровизация, расширенная реальность и обучение в разных форматах**

Одним из важных аспектов развития лица является активное использование современных информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе. Возможность доступа к широкому спектру электронных ресурсов, интерактивных учебных материалов и онлайн-курсов позволила учителям лица расширить границы обучения и создать образовательную среду, максимально адаптированную к потребностям современного ученика.

Начав применять онлайн форматы в сфере образования в условиях жесткой необходимости, мы продолжаем использовать продолжили использование элементов дистанционного образования и цифровых образовательных ресурсов, интегрируя онлайн образование в очное обучение. Новые форматы требуют современной технологической инфраструктуры, а главное – новой методики преподавания. Нужно научиться управлять вниманием учеников и по-новому выстраивать любой образовательный процесс и офлайн, и онлайн. Поэтому мы здесь только в начале пути. Не отказываясь полностью от «дистанта», мы понимаем, что эффективность онлайн-лекций и других дистанционных занятий без специальной «дидактики гибридного обучения» не дадут нужного эффекта. И это новый заказ для педагогической науки. Нам нужны: новая дидактика, новые модели построения образовательных программ (в том числе и с учетом организации воспитательного процесса) и новые подходы к оцениванию.

## **Равные возможности доступа учащихся к образованию**

В современном обществе очень важно, чтобы все учащиеся имели равные права и возможности учиться и развиваться. Необходимо устранить любые барьеры и препятствия к получению детьми качественного образования. Зачастую этот аспект рассматривают только как задачу создания доступной среды для людей с ограниченными возможностями. В то же время немаловажным является предоставление дополнительной поддержки для учащихся с особыми образовательными потребностями. Возможность осваивать те или иные образовательные программы не должна зависеть от наличия необходимых финансовых средств у родителей, места проживания, наличия хорошей школы в населенном пункте или учителя в школе. Буквально на пятый год работы в лицее открылось заочное отделение, которое преобразовалось сейчас в Систему дополнительных образовательных услуг «Школа развития», где в год обучается до 1,5 тыс. дошкольников и учащихся из различных школ города Кирова и ближайших населенных пунктов. За годы работы сформировалась цельная система поддержки учителей и математически одаренных детей Кировской области. Сначала это была инициатива лица, а в 2020 г. лицей получил официальный статус регионального профильного ресурсного центра (ПРЦ) по физико-математическому образованию. В рамках ПРЦ лицей проводит олимпиады и конкурсы для обучающихся школ области, а для старшеклассников из районов в лицее созданы сетевые профильные классы,



которые позволяют всем желающим изучать физику и математику на углубленном уровне в онлайн формате с проведением очных осенних и весенних сессий в лицее.

### **Адаптивное обучение. Персонализированное образование.**

Развитие искусственного интеллекта, возможность создания индивидуальных образовательных маршрутов, учет когнитивных особенностей каждого ученика позволили сделать первые шаги от индивидуализации образования к адаптивному или персонализированному обучению. Индивидуализация образования в настоящее время с развитием искусственного интеллекта и современных технологий, когда появилась возможность создавать максимально индивидуальный путь обучения, который учитывает когнитивные особенности каждого ученика, стала превращаться в адаптивное или персонализированное обучение. Но главное, чтобы образовательный процесс был гибким и мог адаптироваться под познавательные потребности каждого ученика. Принимая во внимание данный тренд именно в таком, более узком представлении, педагоги лицея трансформируют традиционный образовательный процесс. Интегрируя возможности лицея (учебные проекты, специальные курсы и факультативы, социальные активности, лектории) и систему дополнительного образования города (Кванториум, Центр дополнительного образования одаренных школьников и др.), лицей выстраивает индивидуальные траектории обучения каждого. Лицей имеет возможность развития в соответствии со своими приоритетами и способностями, в своем темпе, углубляться в интересующие темы и области знаний.

Адаптивное обучение предполагает индивидуальный подход к каждому ученику, учет его уровня знаний, интересов, скорости обучения и особенности познавательных процессов. При этом возрастает роль психологической и педагогической поддержки, которые позволяют получать грамотную обратную связь, помогающую в развитии. Адаптивное обучение в идеале требует большого количества источников образовательного контента, а также развитых цифровых инструментов для оценки знаний, но это уже ближе к персонализации обучения и в большей степени относится к будущему нашего образования и является нашей точкой роста.

### **Совмещение учебы с профориентацией**

С 1 сентября 2023 г. тренд профориентации был узаконен и прописан в Законе об Образовании в РФ, однако необходимость данных нововведений возникла давно, и в лицее уже несколько лет работает система ранней профориентации. Лицей ведет планомерную подготовку физиков и математиков, и, казалось бы, для нас вопросы профориентации не так важны. Однако анализ готовности выпускников к осознанному выбору профессии при определении вуза, показывает, что даже в профильных школах профориентация должна быть систематической и регулярной, начиная с младших классов. И здесь важен не просто разговор о профессиях, но и помощь каждому в

определении своих интересов, талантов, склонностей и способностей. В лицее это происходит путем тестирований, диагностик и индивидуальной работы психологов. А знакомство с разными сферами деятельности, с требованиями и особенностями работы, возможными карьерными путями развития происходит во время встреч с представителями различных профессий, в чем нам большую помощь оказывают родители. Также проводятся различные деловые игры, тренинги, образовательные экскурсии.

### **Активное обучение**

Традиционная подача материала, пассивная передача знаний со стороны учителя уступают место активному обучению, которое предполагает вовлечение учащихся в активную деятельность, такую как дискуссии, групповые проекты, решение проблемных ситуаций и практические задания. С 2021 г. лицей, являясь региональной инновационной площадкой, занимается методикой формирования функциональной грамотности. Обучение через практические задания и погружение в реальные ситуации для получения практических навыков также относятся к активному обучению.

Несколько лет лицей является соисполнителем федерального инновационного проекта «Механизмы внедрения системно-деятельностного подхода с позиций непрерывности образования».

### **Учет домашней образовательной среды**

Одна из главных особенностей деятельности лицея – это учет домашней среды, семейных традиций и активное участие родителей в жизнедеятельности лицея. Наш опыт показывает, что ученики, в семьях которых царит атмосфера заинтересованности и дружелюбия, достигают более высоких результатов и учатся с большим интересом. Поэтому мы проводим много совместных мероприятий для родителей и учеников. Стали уже традиционными Школы актива, где ученическо-родительские сообщества под руководством педагогов формируют планы работы и определяют роль каждого в достижении образовательных целей лицея. Инновацией для лицея является проведение просветительских диктантов для родительской общественности, Школ семейного чтения, Фестивалей открытых уроков для родителей.

### **Автономное обучение**

Автономное обучение предполагает, что ученик самостоятельно или при помощи родителей определяет свои учебные цели, выбирает пути и определяет ресурсы для достижения этих целей, контролирует свой учебный процесс. Этот тренд характерен для высшей школы, но все чаще он переходит и в среднюю школу. Следует заметить, что применение такого подхода очень ограничено в связи с возрастными возможностями и неготовностью учеников к полностью самостоятельной работе. Автономное обучение не означает полного отсутствия учительской поддержки. Учитель по-прежнему играет важную роль в процессе обучения, но эта роль претерпевает изменения. Учитель становится в большей степени наставником, мотивируя к активной деятельности, предоставляя ресурсы, направляя и консультируя ученика, а также оценивая его достижения.

В лицее автономное обучение реализуется через организацию проектной и исследовательской работы. Ученик может выбирать интересующую его тему или область знаний, находить и самостоятельно изучать необходимые соответствующие материалы, проводить исследования, анализировать данные и получать проектные результаты. Такой подход позволяет ученику развивать критическое мышление, творческие навыки и самостоятельность.

В 2004 г. в лицее возникло НЛЮ – научное лицейское общество, но только в последнее время проектная деятельность учеников становится более автономной. Ученики под руководством педагогов готовят серьезные проекты, выступают на научных конференциях, принимают участие в проектно-исследовательских программах, школах, экспедициях.

В 2022 г. в лицее стартовала новая традиция – лучшие исследования и проекты наших лицеистов и лицеистов физико-математического лицея г. Глазова мы стали публиковать в совместном сборнике ученических работ. В мае этого года вышел уже второй сборник. В 2023 г. НЛЮ стало победителем регионального конкурса школьных научных сообществ «Виват наука!».

Особая образовательная среда, статистика баллов ГИА, участие в различных пилотных проектах, вовлеченность родителей в управление лицеем – все это, несомненно, характеризует лицей как образовательное учреждение, востребованное и ценимое обществом. КФМЛ – стартовая площадка для дальнейшего образования, создания карьеры, новых горизонтов жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева Т. П. *Всероссийская олимпиада школьников: современное состояние и перспективы развития*. М.: АПКиППРО, 2006. 122 с.
2. Сайт рейтинговой группы RAEX. 23.08.2023. URL: [https://raex-rr.com/news/press-reliz/schools\\_rankings\\_2023/](https://raex-rr.com/news/press-reliz/schools_rankings_2023/)
3. Гордеева Л. А. Проблема персонификации воспитания и обучения интеллектуально одаренных детей // *Проблемы и перспективы развития образования: материалы VI Междунар. науч. конф.* Пермь: Меркурий, 2015. С. 27–29. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/149/7735/> (дата обращения: 13.10.2023).
4. *Мировые тренды образования в российском контексте – 2022 – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (hse.ru)* URL: [https://ioe.hse.ru/edu\\_global\\_trends/2022/](https://ioe.hse.ru/edu_global_trends/2022/)
5. *Ключевые направления образования 2023 года для педагога и наставника: новые тренды и методика* // Интернет журнал о полезном и не только. URL: <https://investim.guru/news/klyuchevye-napravleniya-obrazovaniya-2023-goda-dlya-pedagoga-i-nastavnika-novye-trendy-i-metodiki>

## **НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ КАЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Рассматривается и анализируется феномен наставничества в России. Раскрывается сущность наставничества как многогранного явления, включающего математические научные школы.*

*Ключевые слова: наставничество, наставник, ученик, образование, научные школы.*

В год, объявленный в Российской Федерации Годом педагога и наставника, имеет смысл порассуждать о роли наставничества в качественном образовании нашей молодежи.

В целом, наставничество есть явление многогранное. Наставники выделяются и по специфике деятельности (профессиональная направленность, тот или иной вид профессионального наставничества), и по уровню (личный, коллективный, региональный, мировой), и по эффективности (результаты и достижения подопечных, учеников). Наряду с профессиональным (предметным) наставничеством существует наставничество житейское, заключающееся в формировании наставником у подопечного правильного отношения к жизни, то есть соответствующих ценностей, поведения, образа жизни. Наставничество подразделяется также на официальное (по роду службы) и неофициальное (по зову души). Замечательно, когда преподаватель ведет предметный кружок, занимается с учениками индивидуально, выполняет с учеником совместное исследование.

Наставничество – это работающий педагогический инструмент сохранения и развития российского образования. Оно не требует денежных вливаний, являясь естественной данностью нашего общества. Поэтому так необходимо его поддерживать, особенно в условиях деградирующей системы физико-математического образования.

Профессиональное наставничество есть синтез обучения, воспитания и просвещения. Наставник не только обучает своего ученика, но воспитывает и просвещает его. Наставник передает ученику свои знания и опыт, мировоззренческие и житейские принципы. Впитав творческий багаж наставника, на фундаменте совместно освоенного ученик нередко в дальнейшем превосходит своего учителя в профессиональных достижениях и сам становится наставником.

Напомню, что у каждого из нас были свои наставники как в профессиональной сфере, так и по жизни. Многие из нас сами стали наставниками.

Наставничество – это не обязанность, а служение человека. Определяющее значение имеет личность наставника, педагога, учителя: его профессионализм (знания, идеи, кругозор, дела), педагогическое мастерство (умение разглядеть и развить способности ученика), человеческие качества (порядочность, честность, ответственность, требовательность, великодушие,

гражданственность и патриотизм). Личный пример наставника – лучший способ профессионального развития и человеческого воспитания ученика. Наставник должен относиться к ученику уважительно, как к своему младшему товарищу и коллеге.

Не всякий учитель, преподаватель является также и наставником. Но любой настоящий наставник в предметной области является хорошим учителем в школе, преподавателем в техникуме и в вузе. Вузовские наставники руководят курсовыми и дипломными работами студентов, организуют студенческие учебно-исследовательские и научно-исследовательские кружки и семинары.

Наряду с педагогической (обучение + воспитание) и научной формами наставничества важной составляющей является возвращение в ученике научного мировоззрения и философского осмысления бытия. И образовательное наставничество, и научное наставничество с необходимостью приводят к мировоззренческому уровню наставнической деятельности.

Средоточием научного наставничества являются научные школы. Приведу примеры базовых научных российских школ в области математики:

Петербургская математическая школа, созданная Пафнутием Львовичем Чебышёвым (1821–1894);

Русская алгебраическая школа, возникшая как результат деятельности Дмитрия Александровича Граве (1863–1939);

Московская математическая школа (Лузитания), сформированная из учеников Николая Николаевича Лузина (1885–1950).

Деятельность этих трех фундаментальных научных школ по математике, признанных всем мировым математическим сообществом, определила дальнейшее развитие математической науки в России. Почти все крупные российские математики являются прямыми или косвенными выходцами указанных школ. Многие из них стали выдающимися математиками, создавшими свои научные школы мирового уровня. Назову только академиков Павла Сергеевича Александрова (1896–1982) – родоначальника московской топологической школы, Андрея Николаевича Колмогорова (1903–1987) – величайшего математика XX века [5], Анатолия Ивановича Мальцева (1909–1967) – создателя школы по алгебре и логике в Новосибирске.

Если страна хочет развиваться, то ей необходимо определенное (выше критического) количество ученых-наставников. В настоящее время с научным наставничеством в России ситуация тревожная. В первую очередь это касается точных и естественных наук.

В России наставники-энтузиасты были всегда, и не только в столичных вузах, но в провинциальных университетах и педвузах. В качестве яркого примера наставника в области математического образования можно назвать деятельность профессора Фёдора Фёдоровича Нагибина (1909–1976), всю жизнь проработавшего в Кировском государственном педагогическом институте им. В. И. Ленина (КГПИ) [3, 4].

На кафедре фундаментальной математики Вятского государственного университета (ВятГУ, правопреемник КГПИ) я веду студенческий учебно-исследовательский кружок по ассоциативной и функциональной алгебре, а профессор С. И. Калинин руководит семинаром «Математика и образование» для студентов и преподавателей. В 1994–2019 гг. под моим руководством функционировал региональный научный алгебраический семинар, а Калинин руководил студенческим исследовательским кружком по математическому анализу. Замечу, что в 1986–1990 гг. на математическом факультете КГПИ работало 6 студенческих математических кружков: по алгебре (руководитель – Е. М. Вечтомов), по геометрии (Я. П. Понарин), по математической логике (В. П. Матвеев), по математическому анализу (С. И. Калинин), по нестандартному анализу (И. И. Подгорная), по топологии (И. С. Рубанов).

Сейчас об уровне НИРС в ВятГУ красноречиво свидетельствует решение Ученого Совета университета довести в 2023–2024 учебном году число студенческих кружков в ВятГУ до 5. Отмечу также, что в последние годы все труднее найти руководителей магистерских программ, удовлетворяющих министерским требованиям.

В ВятГУ мы с Сергеем Ивановичем Калининным продолжаем дело профессора Ф. Ф. Нагибина в рамках кировской научно-методической школы по математическому образованию [2, 6]. С 1994 г. под моим руководством работает научная школа «Функциональная алгебра и теория полуколец» [1]. Подчеркну, что из 18 подготовленных в научной школе кандидатов физико-математических наук 17 имеют базовое педагогическое образование (один из них – Василий Владимирович Чермных – стал доктором физико-математических наук). Теперь об этом можно только мечтать, поскольку в ВятГУ руководство подготовкой будущих учителей отдано на откуп педфаку. За годы «болонского» образования в 2,5 раза сокращено число аудиторных часов на математику при подготовке будущих учителей математики и информатики. А ситуация в 2023–2024 учебном году стала и вовсе абсурдной.

Наставничеством школьников занимаются учителя математики и физики Кировского физико-математического лицея, учителя Кировского лицея естественных наук, педагоги дополнительного образования Центра дополнительного образования одаренных школьников (г. Киров). Они проводят предметные кружки, работают в Кировской летней многопредметной школе, готовят учащихся к олимпиадам различного уровня. Кировские школьники регулярно становятся лауреатами и победителями всероссийских и международных предметных олимпиад. Назову лишь имена заслуженных учителей РФ Игоря Соломоновича Рубанова и Маргариты Анатольевны Прокашевой, доцента Вадима Вениаминовича Сидорова (1983–2023).

Перечислю некоторые важные проблемы, решение которых необходимо для эффективного функционирования наставничества в современной России: непрестижность профессии учителя, преподавателя, ученого; инфантилизм учеников (школьников, студентов, аспирантов); непрофессионализм руководителей учебных заведений; дефицит настоящих наставников;

отсутствие продуманной государственной идеологии и политики в отечественном образовании и науке.

В заключение замечу, что недопустимо забюрократизировать деятельность наставников, внедрив так называемый профстандарт наставничества (что недавно было предложено в Госдуме).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Варанкина В. И., Вечтомов Е. М. Научная алгебраическая школа // Герценка. Вятские записки. 2009. Вып. 15. С. 199–207.
2. Варанкина В. И., Вечтомов Е. М. Первая кафедра математики на Вятской земле // Математический вестник ВятГУ. 2021. № 1. С. 39–56.
3. Варанкина В. И., Вечтомов Е. М. Научно-методическая школа профессора Ф. Ф. Нагибина «Теория и методика обучения решению математических задач // Математика в школе. 2022. № 5. С. 58–67.
4. Варанкина В. И., Вечтомов Е. М., Канин Е. С. Профессор Фёдор Нагибин. Сквозь призму времени. Т. 1. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2014. 316 с. (Серия «Научно-педагогическое наследие ВятГГУ»)
5. Вечтомов Е. М. Вводное слово об Андрее Николаевиче Колмогорове // Наставничество в математике и в математическом образовании: Материалы Международной научно-практической конференции 17-е Колмогоровские Чтения, посвященной 120-летию со дня рождения академика Андрея Николаевича Колмогорова. 14–15 сент. 2023 г. Киров: ВятГУ, 2023. С. 4–9.
6. Вечтомов Е. М., Варанкина В. И. Кировская научно-методическая школа по математическому образованию: история и современность // Материалы 41-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педвузов «Математика и проблемы образования». Киров: ВятГУ, 2022. С. 4–8.

**К. А. Коханов**

КОГАОУ ДО ЦДООШ, г. Киров

### ТВОРЧЕСТВО УЧИТЕЛЯ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*В статье рассмотрена проблема организации творческой деятельности учителя физики. Приведены конкретные примеры из исторического опыта учителей и методистов Кировской области.*

*Ключевые слова: творчество, экспериментирование, решение задач.*

Сегодня не вызывает сомнения тезис (уже дидактический принцип) о том, что формирование интереса школьников к физике и организация продуктивной познавательной деятельности невозможны без реализации средствами предмета творческого потенциала обучающихся. Но создать условие для творческой самореализации детей может только педагог, который в совместной деятельности со школьниками нашёл и для себя неисчерпаемый источник творческого вдохновения и живого интереса к предмету.

К сожалению, не каждый учитель готов признать, что его труд связан с творческими поисками, а педагогическая деятельность позволяет в полной мере раскрыть свой творческий потенциал. Иной даже может возразить, что этого и

не нужно, поскольку достаточным мотивом для продуктивной педагогической деятельности являются, прежде всего, высокие достижения учеников на экзаменах и олимпиадах, а также признание учителя профессиональным сообществом, в том числе за успешные выступления на форумах и конференциях, олимпиадах и конкурсах. И хотя такой подход в чём-то оправдан, он не позволяет педагогу стать по-настоящему заинтересованным участником (субъектом) процесса обучения, а значит в полной мере раскрыть свой педагогический талант, зажечь творчеством своих воспитанников.

Между тем, в профессии учителя физики для творчества имеется немало организационных и содержательных возможностей. Конструирование эффектных экспериментов, составление задач, разработка конспектов лекций – те области, в которых любой учитель физики может найти возможности для раскрытия своих талантов. Именно творческие поиски, связанные с трансляцией содержания предмета, дали нашему региону в восьмидесятые-двухтысячные годы плеяду замечательных учителей физики, сделавших Кировскую область на несколько десятилетий одним из лидеров физического образования страны. Немаловажно, что в этот период процесс вовлечения учителей в творческие группы, лаборатории, исследования не был стихийным, а происходил под конкретные стратегические идеи. Вектор этих процессов определяли ведущие учёные-методисты страны – выпускники Кировского педагогического института – В. Г. Разумовский, В. В. Мултановский, Ю. А. Сауров, Г. А. Бутырский, профессиональное становление которых также проходило в активном творчестве... Вот как о начале своей учительской карьеры пишет Василий Григорьевич: «В [Татауровской] школе [где начал свою деятельность Василий Григорьевич] не было электричества. Как быть? Давайте соорудим ветроустановку! Ура! Радостному энтузиазму школьников не было границ. Так возникло первое направление моих творческих исканий. Мы конструировали ветроустановку из подручных материалов. Мощность ветряка и число оборотов репеллера приходилось согласовывать с основной имевшейся у нас деталью – с электрическим генератором. Для расчётов школьной физики вполне хватало. Меня самого поражала и волновала точность совпадения практического результата с теоретическим расчётом, с предвидением. Мои волнения передавались ученикам, заражали их творческим, познавательным энтузиазмом...» [1].

К сожалению, современному учителю физики катастрофически не хватает такого опыта, таких наставников. Именно поэтому необходима ревизия, фиксация и тиражирование этого бесценного опыта, а также особо чуткая рефлексия педагогом своей деятельности, позволяющая уловить и взрастить в себе и своих воспитанниках «познавательный энтузиазм».

Остановимся на некоторых практиках.

1) Пожалуй, наиболее заметный, значительный и долговременный эффект имела работа творческих лабораторий учителей физики Кировской области под руководством профессора Ю. А. Саурова, в результате которой была создана серия моделей уроков, впоследствии изданная огромными тиражами в том числе в центральных изданиях страны. В уникальных для того времени



пособиях впервые была представлена работа с дидактическими и учебными моделями. Но главное в этой коллективной деятельности раскрылась плеяда талантливых педагогов (А. И. Караваев, В. Н. Патрушев, Л. Н. Барамзин и др.), воспитавших несколько поколений учёных, инженеров, и своих последователей – учителей физики.

2) Также под руководством Ю. А. Саурова и зав. лабораторией физики Института повышения квалификации учителей К. И. Гридиной в 90-е и в 2000-е годы большая группа учителей была вовлечена в проекты по созданию контрольно-измерительных материалов по физике. В результате появилась серия уникальных методик измерения, массивы фактических данных о состоянии практики обучения. Часть материалов была опубликована в 16 сборниках «Исследований процессов обучения физике», а представленные в них фактические данные до сих пор остаются актуальными и значимыми для постановки и решения науковедческих проблем методики обучения физики. Чтобы представить широту проводимых в то время исследований, отметим, что среди авторов были не только учителя региона, но ведущие методисты страны (В. Г. Разумовский, В. В. Майер, Г. Г. Никифоров, В. А. Орлов и др.), а исследованиями было охвачено несколько поколений школьников из всех районов области. Например, в сборнике 2010 г. опубликованы результаты тестирования почти четырѐхсот учеников из пяти районов области, выполненные В. А. Орловым и Ю. А. Сауровым на предмет владения методами моделирования и экспериментирования, в итоге зафиксирован экспериментальный факт о корреляции знаний школьников о методе научного познания и знаний о моделях [2, с. 16]. В сборнике 2001 г. опубликованы результаты изучения интереса учеников заочной школы к решению задач, полученные на основе анализа обучения более чем двухсот пятидесяти детей со всех уголков Кировской области в период с 1992 по 2001 гг.; в результате надёжно зафиксирован факт, что при однообразной форме заданий интерес к решению задач даже у самых мотивированных школьников непременно снижается (фактически экспоненциально, рис. 1) [3, с. 13].

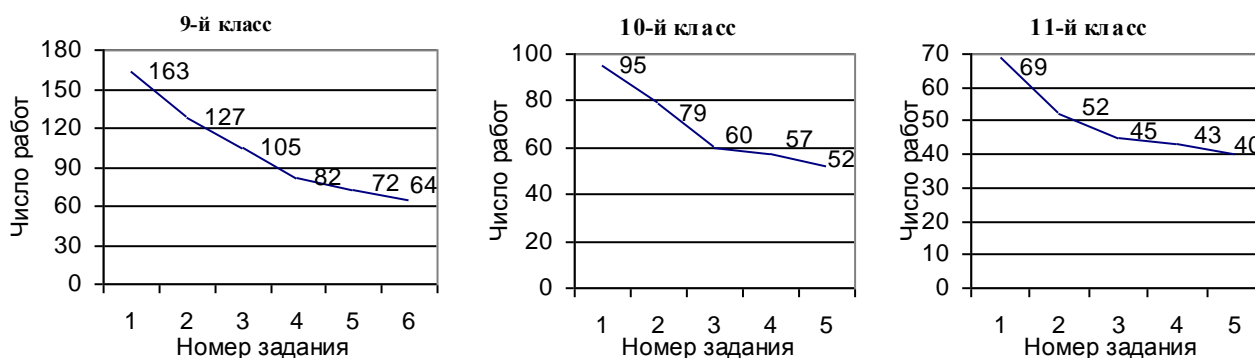


Рис. 1

Но, пожалуй, самым важным результатом той работы стало профессиональное становление группы учителей-исследователей, часть из которых впоследствии вышла на защиту кандидатских диссертаций по самым разным аспектам методики обучения физике (М. В. Исупов, К. А. Колесников, К. А. Коханов, О. Л. Лежепёкова, М. П. Уварова (Позолотина), Н. В. Соколова...).

3) Особое внимание к методике использования учебного физического эксперимента в Кировском педагогическом институте, в последние годы его существования транслированное доцентом Г. А. Бутырским, позволило многим поколениям учителей физики (в частности, и мне) найти творческое вдохновение в деятельности экспериментирования. И сейчас, работая в системе дополнительного образования и проводя кружки по решению задач, где, казалось бы, «эксперименты можно опустить», только с помощью экспериментирования, нам удаётся создать на занятиях ту особую атмосферу, которая позволяет вместе с учениками творить учебный процесс.

Возможности экспериментирования в реализации творческого потенциала учителя и учеников, пожалуй, самые широкие. Ведь физический эксперимент может быть встроен практически в любой урок физики, быть самостоятельным предметом изучения во внеурочной деятельности. В контексте нашей проблемы и специфики работы в системе дополнительного образования хотелось бы несколько подробнее остановиться на использовании эксперимента для иллюстрации задачных ситуаций, проверки полученных в них результатов.

Экспериментальная проверка теоретического решения заставляет преподавателя с особой аккуратностью подходить к постановке и выполнению демонстрации, а ученика очень внимательно, осознанно следить за действиями учителя. Успешный физический опыт непременно вызывает эмоциональный подъём как у учителя, так и у учеников. А главное, подвигает учеников на постановку новых вопросов (а что будет, если...), вовлекает всех участников кружка в активную познавательную деятельность.

Эксперименты могут сопровождать изучение практически *любой темы*. Творчество учителя должно проявляться в поиске простых средств достижения наглядных эффектов. Например, невидимое глазу магнитное поле можно сделать буквально «наблюдаемым», если, используя цилиндрические неодимовые магниты, составить из них цилиндрический или подковообразный магниты, а затем продемонстрировать и обсудить их свойства (в частности причину «исчезновения» силы притяжения металлической скрепки к средней части цилиндрического магнита...).



Рис. 2

Правило рычага можно превратить буквально в «осязаемый» инструмент, если его использовать для решения задач с подручными предметами. Например, решить задачу: какой из стульев (показанных на рис. 2) сдвинется раньше, если между ними поместить стержень от лабораторного штатива, а затем подействовать на верхний конец стержня, например, вправо ... Желание дать правильный ответ на этот и последующие вопросы (как изменится результат, если на стулья сядут ученики? сможет ли в этом случае кто-

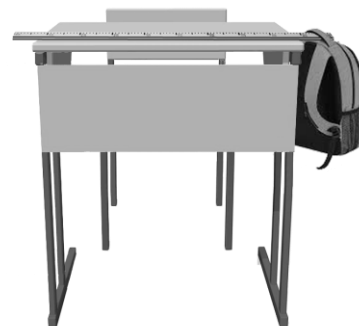


Рис. 3

либо из ребят сдвинуть стулья, если на рычаг можно будет действовать только одним пальцем?...) заставляет учеников буквально «видеть» моменты сил в реальном опыте. После этого можно продолжить совершенствование учебных навыков, отрабатывая использование правила рычага в новых ситуациях. Так, используя парту, линейку-метр известной массы и ученический рюкзак, проверить результат решения известной задачи по измерению массы рюкзака. Удивительно точное совпадение рассчитанной массы с найденной экспериментально провоцирует учеников на создание таких ситуаций, которые убеждали бы в применимости правила в неподготовленных заранее ситуациях. Ученики пытаются предлагать даже такие ситуации, которые, как, им кажется, на практике не достижимы: например, из правила рычага следует, что при длине плеча рычага с рюкзаком близкой к нулю, линейка должна удерживать рюкзак практически любой массы... Трудно описать восторг учеников, когда эксперимент подтверждает такую возможность (рис. 3)!

Но этим потенциал экспериментирования далеко не исчерпывается. Готовя к занятиям экспериментальную установку, нацеленную на воспроизведение задачной ситуации, практически всегда можно натолкнуться на своеобразный «подарок» – неожиданный экспериментальный эффект, который может стать предметом всестороннего изучения на предстоящем занятии. Независимо от яркости эффекта он будет интересен из-за своей неожиданности. Примеров таких «подарков» в нашей практике было немало: при подготовке психрометра к работе было зафиксировано неожиданное резкое повышение температуры «влажного» термометра сразу после погружения ткани, оборачивающей колбу термометра, в воду комнатной температуры (и только спустя минуту показания термометра как и положено начали понижаться); при подготовке занятия по изучению вращательного движения обнаружилось, что колёсико, раскрученное на вращающемся диске, всегда начинает двигаться к центру диска и через некоторое время падает точно на центр диска. Одним из последних эффектов можно назвать неожиданное поведение маятника, установленного вращающемся на диске (рис. 4 а). По предположению такой маятник должен фактически выполнять функцию индикатора частоты вращения диска; но при проведении опыта, в котором в качестве груза маятника был выбран круглый ластик, он неожиданно начал описывать в воздухе кривую, похожую на эллипс, при этом ластик периодически возвращался на то место диска, в котором находился на покое на диске...

Во время занятий со школьниками дополнительно выяснилось, что эффект возникает не в каждом опыте, нередко маятник ведёт себя «правильно» и исправно исполняет роль индикатора частоты, а возникновение эффекта практически не зависит

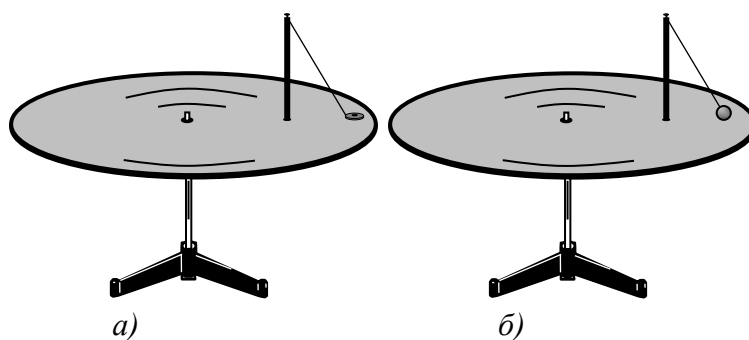


Рис. 4

от частоты вращения диска. Эксперимент позволил выдвинуть и обсудить несколько гипотез, в том числе такую, что существенное влияние на движение

ластика оказывает воздух, в котором ластик проявляет свои аэродинамические свойства. Замена ластика на тяжёлый шарик (рис. 4 б) показала, что причина неожиданного поведения не связана с действием воздуха...

4) До сих пор образовательную практику нашего региона питают сборники задач, подготовленные в девяностые–двухтысячные годы ведущими учителями физики М. В. Исуповым, П. Е. Каниным, В. С. Заграй, Г. Г. Самариним. В своё время задачники заполнили информационный вакуум, в котором оказались учителя школ, массово начавшие вести уроки углублённого изучения физики. А поскольку сборники были выстроены на основе многолетних творческих исканий, апробаций, обсуждений с заинтересованными учителями, методистами и учёными (В. Н. Бакулиным, Г. А. Бутырским, Ю. А. Сауровым), предложенные в них подходы к подборке задач остались актуальными и сегодня. Фактически по тем оригинальным задачкам продолжают учиться школьники, в числе которых немало победителей всероссийских и международных олимпиад школьников, на основе тех сборников многими учителями разрабатываются оригинальные для каждого класса подборки задач.

Сборники оказались востребованными не только учителями нашего региона. Найденные в них методические решения легли в основу диссертационных исследований, учебных пособий, а главное – организации совместной творческой деятельности многих учителей и школьников.

В заключении отметим, что перечисленными практиками возможные формы реализации творческого потенциала учителя далеко не исчерпываются. Любой педагог может найти для себя подходящие формы, но должен подойти к выбору своего пути основательно. Проблема есть даже в том, что современная образовательная среда предоставляет учителю уже слишком много возможностей. Так телекоммуникационные технологии позволяют учителю активно взаимодействовать с единомышленниками, участвовать в совместных творческих проектах, разрабатывать и апробировать новые формы организации учебного процесса, мероприятий и мн. др. Вновь организуемые центры по работе с одаренными школьниками буквально засыпают учителей многочисленными предложениями о совместной деятельности... Но в случае конкретного учителя это обилие возможностей всё чаще приводит к негативным последствиям – выгоранию и потере интереса к «творческой» работе из-за организационных перегрузок, жёстких, чрезмерных и порой необоснованных требований, отсутствия свободы творчества... И если учителю приходится переживать такой печальный опыт, то о создании на уроках атмосферы познавательного энтузиазма приходится надолго забыть.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сауров Ю. А. *Учитель: вечный поиск смыслов: историко-методологический портрет профессора В. Г. Разумовского*. Киров, 2010. 158 с.
2. *Исследование процесса обучения физике: сб. науч. трудов. Вып. XII / под ред. Ю. А. Саурова*. Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2010. 52 с.
3. *Исследование процесса обучения физике: сб. науч. трудов. Вып. V / под ред. Ю. А. Саурова*. Киров, 2001. 26 с.

## **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ЛИЦЕЕ**

*В статье рассматриваются вопросы организации и содержания подготовки школьников в рамках инженерно-физического образования.*

*Ключевые слова: образовательная система, физико-математический лицей, инженерно-физическое образование.*

Традиционно образование в физико-математическом лицее г. Глазова было ориентировано на подготовку школьников к поступлению на естественно-научные и инженерные специальности. В последние годы в школе появилось новое учебное оборудование: наборы по образовательной робототехнике и электронике, 3D-принтеры, станок лазерной резки, современные компьютеры. Это позволило существенно усилить содержательную подготовку выпускников в области инженерно-физического образования, включая подготовку в области современных информационных технологий. В программе обучения лицеистов можно выделить как общую траекторию, обязательную для всех, так и индивидуальную, выбираемую по желанию школьника. Приведём обзор дисциплин, относящихся к общей траектории.

В начальной школе с первого по четвёртые классы реализуется предмет «Робототехника». На этих занятиях младшие школьники изучают простые механизмы, учатся собирать простые механические устройства на основе инструкции, осваивают азы робототехники, собирая и программируя простейших роботов. Кроме этого в начальной школе с третьего класса ведутся уроки информатики, на которых школьники, в основном, изучают основы логики и алгоритмику.

В пятом классе предмет «Робототехника» продолжается. На этом этапе школьники учатся решать классические задачи образовательной робототехники, выполнять простые проекты [1]. Здесь большее внимание уделяется программированию роботов.

В шестом классе учащиеся лицея посещают уроки реальной математики. Содержание этого предмета является пропедевтическим курсом геометрии и черчения. В рамках этого предмета школьники учатся делать чертежи простых геометрических фигур, решать простые геометрические задачи.

В седьмом классе в рамках часов дополнительного образования все школьники посещают занятия технического конструирования. На этих занятиях школьники из подручных материалов создают модели простейших физических приборов и устройств. Основными материалами, которые используют дети, являются бумага, картон, пластиковые бутылки, стрежни от пишущих узлов шариковых ручек, одноразовые медицинские шприцы, трубки от капельниц, картонные коробки из-под сока, бамбуковые палочки для еды, нитки, скрепки, деревянные зубочистки. В начале занятий школьники получают инструкции по

сборке какого-либо прибора или механизма, им выдают необходимые материалы и инструменты. Под руководством учителя школьники изготавливают детали, собирают их в единую конструкцию, испытывают работу полученного устройства, предлагают и реализуют различные улучшения. Для усиления мотивации школьников занятия, на которых учащиеся представляют свои улучшенные модели, проходят в форме соревнования, в которых выбираются победители по различным направлениям.

Следует отметить, что большинство занятий, как по техническому конструированию, так и по робототехнике, проходят под девизом: «Повтори! Исследуй! Улучши!». Эта дидактическая формула позволяет эффективно решать задачу формирования инженерного мышления у школьников. При её реализации уроки технического содержания не сводятся только к обучению сборке моделей по инструкции, но и способствуют развитию исследовательских способностей, а также формированию опыта решения изобретательских задач. Для углубления опыта изобретательства на уроках технического конструирования дети решают инженерные задачи по технологии ТРИЗ [2, 3].

В восьмом классе общий трек инженерного образования дополняет предмет «Компьютерное моделирование». В рамках этой дисциплины школьники изучают методы создания трёхмерных моделей, осваивают работу с 3D-принтером. Для обучения используется система автоматизированного проектирования трёхмерных объектов OpenSCAD [4]. В ней школьники создают различные виртуальные модели объектов, а затем распечатывают их на 3D-принтере.

Значительную роль в реализуемой в лицее системе физико-технического образования играет углубленное изучение математики и физики. В старших классах лучше понимать физику детям помогает построенная уже около 20 лет назад авторская методическая система обучения физике. В старших классах курс физики строится по вузовскому принципу: два часа в неделю отводится на лекции, четыре часа в неделю – на практикум по решению задач и один час в неделю – на экспериментальную физику.

Содержание лекционного курса ориентировано на углубленное изучение физики. Каждый ученик на лекции получает конспект, в котором изложены основные теоретические вопросы изучаемой темы. В начале лекции школьники самостоятельно читают конспект, выделяя смысловую иерархию материала, учатся работать с научным текстом. После этого они слушают лекцию преподавателя, сопровождаемую демонстрационным экспериментом. По ходу рассказа дети дополняют конспект. Лекция завершается решением качественных задач по материалу лекции.

На уроках экспериментальной физики, которые проводятся на протяжении двух лет, лицеисты учатся планировать и проводить эксперименты, обрабатывать данные, рассчитывать погрешности, проводить простейшие физические исследования. Опыт экспериментальной деятельности помогает детям лучше понять техническую составляющую эксперимента, шире взглянуть на мир физических явлений. Еженедельная работа с физическими установками и приборами приводит к тому, что достаточно быстро дети

перестают бояться работать с приборами. У старшеклассников формируется навык уверенного обращения с физическим оборудованием, что, по словам выпускников лицея, существенно помогает им в дальнейшем учиться в инженерных вузах и успешно осваивать различные лабораторные практикумы.

Практикум по решению физических задач включает решение как типовых, так и олимпиадных качественных и количественных задач. Помимо классических задач школьникам предлагаются задачи и с инженерно-физической фабулой. Решение задач ведется на основе сборника задач [5, 6], авторы которого являются учителями физико-математического лицея г. Глазова.

Еще одной важной особенностью обучения в лицее является курс черчения, который реализуется в 10–11-х классах для всех школьников вне зависимости от профиля обучения. На этом предмете школьники изучают основы инженерной графики, приёмы черчения, формируют умения чтения чертежей.

С 2021 г. в программу лицея вошёл предмет «Индивидуальный проект». С начала реализации этой дисциплины до настоящего времени учащимися 10–11-х классов лицея было выполнено и защищено 138 проектов, из них 78% проектов было выполнено по инженерно-физической тематике. Определение тематики проектов осуществляется на основе составления матрицы интересов школьника [7], что позволяет в содержании проекта учесть, как увлечения школьника, так и его интересы в профессиональном самоопределении. Лучшие из работ учащихся публикуются в сборнике учебно-исследовательских работ «Творческие поиски лицеистов в мире физики и математики», выпускаемом совместно с Кировским физико-математическим лицеем.

Индивидуальные траектории инженерно-физического образования, в основном, включают факультативные занятия, кружки и участие в физико-технических олимпиадах. Многие учащиеся лицея посещают кружки, реализуемые в самом лицее. Учащиеся 6–11-х классов могут посещать кружок «Лего-Робототехника», ученики 7–8-х классов посещают кружок по основам электроники, в рамках которого изучают платформу «Arduino». Для учеников 8–11-х классов открыт факультатив по инженерному проектированию, где школьники изучают способы моделирования объектов в векторных редакторах и осваивают работу на лазерном станке. На этом факультативе школьники создают проекты различных сборных трёхмерных объектов. После этого с помощью лазерного станка по спроектированному чертежу раскраивают фанеру, картон или пластик, и из полученных деталей собирают объект.

Анализ статистики поступления выпускников лицея в вузы за последние пять лет показывает, что в вузы физико-технической направленности на инженерные, научные и IT специальности поступает в среднем 73% лицеистов, при этом наблюдается тенденция к ежегодному увеличению этого числа. Такие результаты свидетельствуют об эффективности построенной педагогической системы инженерно-физического образования. Вместе с тем, следует отметить, что сложившаяся система не обладает возможностями масштабирования, поскольку существенно зависит от сложившегося педагогического состава

лица и его материально-технической базы. Однако отдельные методики и методические материалы, разработанные в лицее, могут иметь широкое применение и в других школах страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кельдышев Д. А., Иванов Ю. В., Саранин В. А. *Робототехника в инженерных и физических проектах: Учебное пособие*. Глазов: ООО «ПринтТорг», 2018. 84 с.
2. Альтишуллер Г. С. *Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию изобретательских задач*. М.: Альпина Бизнес Бук, 2007. 400 с.
3. Альтов Г. С. *И тут появился изобретатель...* М.: Дет. лит., 2001. 160 с.
4. *OpenSCAD. The Programmers Solid 3D CAD Modeller*. URL: <https://openscad.org>
5. *Сборник задач по физике. 7–9 классы / авт.-сост. Е. Г. Московкина, В. А. Волков*. М.: ВАКО, 2021. 224 с.
6. *Сборник задач по физике. 10–11 классы / авт.-сост. Е. Г. Московкина, В. А. Волков*. М.: ВАКО, 2017. 320 с.
7. Иванов Ю. В. *Определение актуальной тематики ученического проекта по физике // Проблемы школьного и дошкольного образования*. Глазов: ГГПИ, 2015. С. 354–355.



## **I. БУДУЩЕЕ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Успешное функционирование и развитие физического образования невозможно без поисков новых методических решений для массовой школы ближайшего будущего. Так было раньше и так будет всегда.

**Ю. А. Сауров**

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров*

### **О ПРИНЦИПЕ РАЗЛИЧЕНИЯ РЕАЛЬНОСТИ И ОПИСАНИЙ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

*В практике физического образования не закреплено различение понятий по статусу (смыслам), отсюда трудно формируется «правильная» с точки зрения современных образовательных целей учебная деятельность экспериментирования и моделирования. Наступило время решить этот комплекс методических проблем.*

*Ключевые слова: методология учебной деятельности, принципы, научный метод познания, физические объекты и явления, модели, понятия.*

*Постановка проблемы.* В настоящее время ключевой проблемой содержания физического образования является преодоление недостатков в различении объектов реальности и предметов-описаний в обучении физике. Назовем типичные из них.

1. Содержание учебников замусорено историческим по природе жаргоном [6–8]. Приведем пример. Вот так определяется явление электромагнитной индукции: «В замкнутом проводящем контуре возникает ток при изменении числа линий магнитной индукции, пронизывающих поверхность, ограниченную этим контуром». Вдумаемся: линии магнитной индукции, явно только знаковая модель, оказываются материальной причиной явления (?!). Итог: уравнивание понятий-онтологий и понятий-описаний приводит к методологической ошибке, затем к деформированной практике, к уравниванию фактов реальности и представлений-описаний, что в жизни просто опасно.

2. В обучении физике в школе и вузе широко распространены разного рода методологические ошибки [7]. Вызывают затруднение и даже недоумение вопросы: Существуют ли материальные точки в природе? Можно ли дышать идеальным газом? Можно ли стукнуть силой? Является ли сила причиной ускоренного движения тела? Какое физическое явление описывает закон Архимеда? Какое физическое явление описывает второй закон динамики?

3. Непонимание природы научных знаний, их абсолют вредит научному познанию и миропониманию. Страдает освоение самого естественнонаучного метода познания. Так, В. Г. Разумовский отчетливо понимал: требование различения объекта и модели непонятно учителю, так как нет соответствующей практики [2]. А практики нет, потому что наука не даёт и не транслирует новые идеи. Круг замкнулся, и воз и ныне там...

*Методические идеи для решения проблемы.* Выделим здесь два главных направления деятельности.

– В организации учебной деятельности различение реальностей физической природы (они представлены физическими объектами и физическими явлениями) и описаний (типичные средства – физические величины, модели, принципы, законы) следует рассматривать как **дидактический принцип** [3, 5]. И под его углом постепенно переосмыслить практику обучения.

– Для эффективной работы этого принципа необходима модернизация содержания и методики общего образования. В содержании всех тем должны быть выделены и обозначены физические объекты, а вторым шагом заданы их описания [1, 4]. Логика различения реальности и описаний должна быть увязана с освоением научного метода познания «факты, проблемы – гипотезы, модели – следствия, выводы – практика, эксперимент» (В. Г. Разумовский). Методика организации обучения должны быть центрирована на ведущие учебные деятельности экспериментирования и моделирования, в рамках которых различение объектов и явлений будет обеспечено практикой деятельности [1, 5].

*Практика физического образования.* Следует признать, в Кировской области сложились хорошие теоретические и практические методические условия для реализации названного принципа. Прежде всего, различение реальностей и описаний успешно реализовано в методике организации деятельности с учебными физическими задачами [1]. В главном, осваивается «правильное» отношение к процедурам физического мышления при решении задач: цель решения – всегда описание явления, а не поиск ответа, что принципиально; выделение реальности предшествует описаниям; создаются условия формирования рефлексивной деятельности при выявлении ограниченности моделей объектов и явлений. Словом, происходит реальное совершенствование умственного развития школьников в конкретной учебной деятельности.

*Приведем пример.* Сильной и, пожалуй, самой доступной является практика решения учебных физических задач. На разных этапах развития методики физики отношение к процедурам решения было разное: алгоритмы, некие правила, в частности, «решение по формулам» и др. Но, на наш взгляд, научное отношение к процессу решения любой задачи основывается на давно осмысленной логике: а) выделение реальности в форме физических объектов и явлений (и техники), б) описание этих фактов различными теоретическими средствами (моделями, понятиями, физическими величинами, законами, теориями...). В методике уже давно доступны примеры реализации такого подхода к процессу решения задач [1].

Обратимся к типичной задаче. Два маленьких шарика – одинаковых масс, зарядов, радиусов – подвешены на нитях одинаковой длины в одной точке и опущены в жидкий диэлектрик, плотность которого  $\rho_0$ , а проницаемость  $\varepsilon$ . Какова должна быть плотность вещества шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и диэлектрике был один и тот же?

Выделение и анализ физического явления. Задача предложена с неопределенными данными. Их нужно пока, в общем виде, выбрать самому.

Именно в таких задачах акцент делается на выяснение явлений, их природы. Здесь говорится о двух независимых физических явлениях: взаимодействии и равновесии зарядов в воздухе, взаимодействии и равновесии зарядов в диэлектрике. Подчеркнем, все физические явления выражаются в движении и взаимодействии физических объектов. Иного в физической природе просто нет. Эти два явления формально связаны лишь условиями задачи: одинаковы заряды, угол расхождения нитей, длина нитей и др.

Объекты изучения выделены, по двум независимым сюжетам-явлениям выполним рисунки. Для описания явлений достаточно рассмотреть поведение одного заряда. В первом случае, его равновесие наступает в результате действия Земли, нити, электрического поля. Во втором случае дополнительно появляется действие жидкости на погруженное в неё заряженное тело.

Далее следует описание явлений-действий. В нашей задаче оно трудоемкое, требует аккуратности.

Важно подчеркнуть: выделение явлений – принципиальный этап решения задачи, он позволяет качественно понять задачу; содержательно этот этап доступен для школьников, а при условии диалога понятен. И формирует физическое мышление.

*Заключение.* В самой методике как науке различение реальностей и описаний способствует углубленному пониманию дидактического экспериментирования как метода исследования. Одно дело формирование и освоение норм, другое – выявление и изучение реальных образований деятельности. В методической практике сейчас нет должного различения и понимания формируемых (искусственных) процессов освоения норм (моделей) деятельности и реальностей новообразований. Именно здесь надо искать потенциал совершенствования научных исследований. И понимания реальностей практики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов В. А., Сауров Ю. А. *Практика решения физических задач: 10–11 классы: учеб. пособие.* М.: Вентана-Граф, 2015. 272 с.
2. Разумовский В. Г. *Проблемы теории и практики школьного физического образования: избранные научные статьи.* М.: РАО, 2016. 195 с.
3. Сауров Ю. А. *Проблема материального и идеального в методике обучения физике // Проблемы учебного физического эксперимента: сб. науч. тр. М.: ИСПО РАО, 2015. С. 53–54.*
4. Сауров Ю. А., Коханов К. А. *О проблеме различения реальности и описаний в дидактике физики // Вестник ННГУ. 2015. № 1. С. 252–256.*
5. Сауров Ю. А. *Физика: 10 класс: поурочные разработки. 4-е изд. М.: Просвещение, 2017. 279 с.*
6. Сауров Ю. А. *Построение постнеклассической методике обучения физике: методологический и методический синтез: монография.* Киров, 2022. 212 с.
7. Сауров Ю. А. *О методологии методической помощи учителю // Педагогика. 2023. № 2. С. 23–33.*
8. Сауров Ю. А., Уварова М. П. *О методологической культуре учителя физики // Физика в школе. 2023. № 4. С. 3–10.*

## **ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКА**

*В статье обсуждаются исторически возникшие универсалии современной системы образования.*

*Ключевые слова: системы образования, компьютеризация, инновации и их стоимость.*

Проблемы обучения в живой природе возникли вместе с появлением условных рефлексов, необходимых для выживания усложняющихся в процессе эволюции организмов. Речь сначала устная, а потом и письменная существенно увеличили эффективность этого процесса, но и увеличили его продолжительность на всё время детства и роста организма до взросления.

Совершенствование орудий труда, машин и механизмов потребовали появления специфических профессий и методов обучения им в процессе индивидуального ученичества – сейчас это называется «горизонтальное обучение». Индустриальная революция, охватившая весь мир с конца XVIII века, требовала огромного количества грамотных людей, рабочих и служащих с одинаковым набором умений и навыков для работы на фабриках. Обучать их нужно было быстро и дёшево. Классно-урочная система «Великая дидактика», разработанная Яном Коменским, где учитель у доски объясняет тему десяткам учеников разом, идеально подошла для решения этой задачи.

За прошедшие триста лет во всех странах сложились примерно одинаковые многоуровневые системы общего образования, устойчивые к революциям, войнам и переворотам. Под влиянием этих факторов и научно-технического прогресса в школьном образовании проводились только изменения косметического характера. Привести содержание учебных программ в соответствие с современным уровнем науки у нас в России пытались академики Кикоин, Колмогоров, Эльконин и Ершов, который с 1985 г. ввёл новый предмет «Информатика» и научил нас писать простенькие программы для простеньких компьютеров. Потом появились контролирующие устройства и программы, диски с фрагментами обучающих программ и, наконец, «дистант», который пришёлся на конец цикла Кондратьева с информационной революцией, появлением компьютеров, интернета и мобильных телефонов и на начало очередного цикла, который может быть связан с развитием искусственного интеллекта, биотехнологий, нанотехнологий и зелёной энергетики.

Наиболее перспективным из этих направлений для капитала является ажиотаж, связанный с внедрением искусственного интеллекта в образование, где объём рынка потребителей составляет миллиарды человек, а при непрерывном образовании – всё человечество. В предчувствии такой выгоды от образовательного рынка 10 лет назад у нас была опубликована дорожная карта преобразований системы образования до 2035 г. [1]. Сейчас очарованные

успехами искусственного интеллекта (нейросетей) эксперты ратуют за свободное персонализированное образование: «школа – это казарма с классами – они сидят в клетках, пора пере придумать этот формат, массовое образование должно умереть и т. п.» [2]. Большинство этих экспертов работают в стартапах платных образовательных ресурсов и заинтересованы в их распространении. Родителей же убеждают в том, что программы-репетиторы учитывают индивидуальные способности каждого ученика и обходятся дешевле репетитора-человека. Бесплатных обучающих программ с выдачей сертификата практически нет, а находящиеся в открытом доступе учебные материалы по физике далеко не всегда того качества, которое соответствует интересам и стилю работы учителя.

Проблема внедрения образовательных новшеств не только в их стоимости, но ещё и в том, что доказательные педагогические исследования новых технологий обучения и их эффективности отсутствуют в отличие от медицины, где новые лекарства испытываются на сотнях и тысячах добровольцев в течение нескольких лет прежде чем будут разрешены к применению в лечебной практике [3]. Конечно, компьютерные технологии в обучении дают новые возможности для образовательного процесса [4], но новые образовательные практики и подходы на основе толерантности и индивидуальной свободы, популяризируемые сейчас на западе плохо копируются из страны в страну, потому что образование очень культурно обусловлено и связано с местными национальными традициями.

Сложившаяся к настоящему времени классно-урочная система базового образования, основана на принципах доступности и последовательности изучаемого материала, дисциплине и системе поощрения и наказания. Конкретные формы реализации этих принципов могут варьироваться, но на выходе общество (государство) получает очередное поколение молодых людей, имеющих равные возможности в выборе своей профессии и судьбы. Ранняя образовательная профориентация ограничивает эту свободу выбора для большинства выпускников.

Количество информации накопленной человечеством катастрофически растёт и требует всё большего числа ученых, инженеров, медицинских работников для обработки этой информации. В списке профессий будущего есть «утилизатор цифрового мусора в Big Data». Нависшая над нами «Мегабитовая бомба» заставляет уделять всё больше внимания проблемам школьного образования: «Чему учить, как учить и для чего учить?».

Начнём с последнего. Языки, литература, искусство и история необходимы для самоидентификации человека как представителя определённого народа (этноса), гражданина страны (государства) и члена семьи или коллектива – круга близкого общения. Знание истории, культуры и моральных основ своего народа (в том числе религий, примет, поговорок и т. п.) являются необходимыми условиями для полноценной жизни и общения с себе подобными. Воспитание следующего поколения людей – основная задача школы. Человека всегда воспитывал человек: «Делай как я!». Кого воспитает машина или чат-бот?!

Естественнонаучные знания об окружающем мире, получаемые с помощью наших органов чувств, позволяют ориентироваться и выживать на поверхности Земли и хозяйничать в нашем космическом Доме. Это предметы от астрономии до анатомии: ботаника, зоология, география, а также основы физики, математики и химии. Принцип наглядности и доступности знаний в этих науках позволяет развивать логическое мышление и формировать основы научного мировоззрения.

А есть ещё математика и точные науки, знакомство с которыми требует овладения специальным языком абстрактных теоретических терминов, понятий, которые с трудом усваиваются в школьные годы. Самые современные теории и модели природы не могут служить в качестве базы при изучении физики и явлений природы. Статистическая физика, КЭД и ФТТ могут быть понятны и нужны только узким специалистам.

Мы не можем научить школьников всему, что нам хотелось бы. Методисты долго думали, стоит ли после изучения постоянного тока рассматривать формулы для параллельного и последовательного соединения конденсаторов. Если же учесть, что природа не слишком «изошрена» на разные виды математических зависимостей, если использовать методы аналогий и показать, что подобным образом можно соединять индуктивности, пружины, водопроводные трубы, теплоизоляционные материалы и использовать для расчетов при изотермических условиях похожие формулы, которые легко найти в справочниках или додуматься самим, то проблема снимается.

Учитель физики должен достаточно хорошо ориентироваться в вопросах физики, но не обязан решать задачи на уровне победителей олимпиад. Вспомните историю о тренере олимпийского чемпиона по плаванию, который чуть не утонул, когда по традиции коллеги «макнули» его в бассейне. Тренер по плаванию может и не уметь плавать! Старая шутка: «Кто знает и умеет – делает, кто знает, но не умеет – учит как делать, кто не может ни того ни другого – учит как учить» обычно принимается как ирония по отношению к методистам, однако этот третий тип специалистов в области образования (психологи, физиологи, дидакты, дефектологи, ...) не менее важны, чем сами учителя. Как учить тому, что не может объяснить уникальный специалист-умелец? Почему все педагоги не стали новыми Макаренковыми или Шаталовыми после знакомства с их опытом на курсах повышения квалификации? Скопировать методику можно, но результаты будут зависеть от многих других факторов и, прежде всего, от личности учителя, от его харизмы, от стиля общения с учениками. Похоже, что все мы в будущем станем для учеников тренерами-наставниками – тьюторами-коучами, но в рамках той же или аналогичной системы образования.

Беседы с учениками, учившимися по интернету, показывают, что уроки знакомого преподавателя воспринимаются лучше, чем постороннего лектора. Кроме того, диалог с компьютером об оценках и успехах лишенный эмоций живого общения с человеком не приносит полного удовлетворения. Психолого-педагогические проблемы компьютерного обучения отмечались с самого

начала применения ЭВТ в учебном процессе и требуют серьезного их учёта разработчиками обучающих программ [5].

В этом году исполняется 20 лет со дня присоединения России к Болонскому процессу. Учитывая, что образование крайне инертная (и дорогая) область, к которой не применимо понятие прогресса, улучшив одно, обязательно что-то потеряем. Относительно достоинств и недостатков ЕГЭ ещё долго будем спорить, а отказ от подготовки «специалистов» заставил президента на днях поднять вопрос о перечне заказа на специалистов в ближайшей перспективе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/6.-Obrazovanie-do-2035.pdf>
2. [https://dtcenter.ru/educators/future\\_education](https://dtcenter.ru/educators/future_education)
3. <https://skillbox.ru/media/education/u-nas-malo-dokazatel'nogo-podkhoda-v-ezhednevnoy-rabote-uchitelya/>
4. <https://skillbox.ru/media/education/chto-iipomoshchniki-nauchilis-delat-v-obrazovanii/>
5. Машибуц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1988. 192 с.

**В. В. Майер, Е. И. Вараксина**

*ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В. Г. Короленко»*

### ОСНОВЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ И ГРАДИЕНТНОЙ ОПТИКИ В ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ОПЫТАХ

*Разработано и проведено очередное занятие Мобильной Исследовательской Физической Лаборатории (МИФЛ-23), посвященное экспериментальному обоснованию закономерностей распространения света в оптически однородных и неоднородных средах, а также практическому применению этих явлений.*

*Ключевые слова: демонстрационный эксперимент, прямолинейное распространение света, криволинейное распространение света, полное внутреннее отражение света, световод, градиентная оптика.*

**1. Введение.** Готовясь к очередному занятию *Мобильной Исследовательской Физической Лаборатории (МИФЛ-23)*, мы с изумлением обнаружили, что в современном школьном курсе физики вообще не изучается фундаментальный физический закон **прямолинейного распространения света!** В самом деле, учебник для 8 класса сообщает об этом законе лишь следующее: «Если между глазом и каким-нибудь источником света поместить непрозрачный предмет, то источник света мы не увидим. Объясняется это тем, что в однородной среде свет распространяется *прямолинейно*» [1, с. 183]. Учебник для 11 класса по этому поводу пишет: «**Важно.** Одним из основных положений геометрической оптики является положение о прямолинейности распространения света» [2, с. 171]. Несколько позже видим заголовок параграфа: «§ 46. Примеры решения задач по теме “Закон прямолинейного

распространения света. Законы отражения света”» [2, с. 176]. Но такую тему в учебнике невозможно найти хотя бы потому, что ее там нет!

В итоге мы пришли к выводу, что выпускникам школы нужны не столько знания основ градиентной оптики, сколько наблюдения и объяснения простейших оптических явлений, исследование которых и привело к созданию этой области науки и техники. Так возникла представленная здесь серия из 15 трехминутных демонстрационных опытов, рассчитанная на внеурочное занятие со школьниками продолжительностью в астрономический час.

**2. Серия демонстрационных опытов.** Основная задача занятия МИФЛ–23 состоит в экспериментальном и теоретическом обосновании закона прямолинейного распространения света. Это обоснование состоит из трех частей: 1) доказательстве прямолинейного распространения света в оптически однородной среде; 2) доказательстве криволинейного распространения света в оптически неоднородной среде; 3) возможности теоретического объяснения этих явлений на основе принципа Гюйгенса. В опытах 1–4 используют широкий пучок белого света от светодиодного фонаря; в опытах 5–11 применяют полупроводниковый лазер, дающий узкий пучок ультрафиолетового излучения; в опытах 12–14 источником света служит зеленый или красный светодиод; для опыта 15 берут лампу накаливания. Разнообразие источников формирует представление об общности оптических явлений.

**Опыт 1. Люминесценция водного раствора флюоресцеина.** Широкий пучок белого света от светодиодного фонаря направляют сквозь плоскопараллельную стеклянную кювету с водным раствором флюоресцеина на белый экран. Показывают яркое зеленое свечение раствора, обозначающее проходящий через него пучок. Вводят понятие фотолюминесценции. Отмечают преимущества люминесценции перед рассеянием для визуализации световых пучков.

**Опыт 2. Зависимость люминесценции флюоресцеина от длины волны света.** В условиях предыдущего опыта перекрывают пучок белого света последовательно аббревиатуре КОЖЗГСФ светофильтрами из школьного набора. Обнаруживают, что красный, оранжевый и желтый пучки света не вызывают люминесценции раствора и, проходя через раствор, освещают экран; зеленый, синий и фиолетовый пучки дают последовательно нарастающую интенсивность люминесценции и соответствующее снижение освещенности экрана. Вводят понятие световых фотонов и объясняют наблюдаемые явления законом сохранения энергии.

**Опыт 3. Выпуклое и вогнутое цилиндрические зеркала.** Берут держатель, на котором закреплено цилиндрическое зеркало – отполированная с обеих сторон дюралевая полоска, изогнутая в форме цилиндра радиусом 8–10 см. Вводят выпуклое зеркало в параллельный пучок света, идущий в подкрашенной флюоресцеином воде, и поворачивают его в вертикальной плоскости. Наблюдают, что после отражения от выпуклого зеркала параллельный пучок становится расходящимся. Переворачивают зеркало вогнутой стороной к источнику и показывают, что вогнутое зеркало

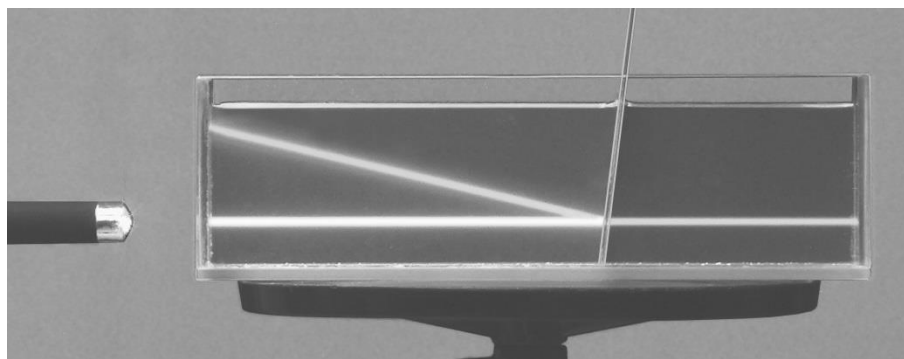


превращает параллельный пучок в сходящийся. Для объяснения фокусировки света зеркалом используют понятие волновой поверхности (фронта волны) и принцип Гюйгенса.

**Опыт 4. Собирающая и рассеивающая цилиндрические линзы.** В пучок света, распространяющийся во флюоресцирующей жидкости, вводят укрепленный на держателе сплошной прозрачный цилиндр из оргстекла радиусом примерно 10 мм и показывают, что он представляет собой собирающую линзу, которая фокусирует свет. Повторяют опыт, используя такую же по размерам полую линзу и убеждаются, что заполненная воздухом цилиндрическая линза в воде является рассеивающей.

**Опыт 5. Прямолинейное распространение света.** Направляют сквозь кювету с водным раствором флюоресцеина ультрафиолетовое излучение полупроводникового лазера. Учащиеся наблюдают узкую ярко светящуюся зеленым светом полосу – световой пучок, который приближенно можно считать лучом света. Делают вывод, что в оптически однородной среде свет распространяется прямолинейно. Показывают, что принцип Гюйгенса не вполне объясняет прямолинейное распространение света.

**Опыт 6. Отражение и прохождение света через полупрозрачный слой.** Перпендикулярно световому лучу в раствор флюоресцеина вводят полупрозрачное зеркало и поворачивают его вокруг горизонтальной оси, проходящей по поверхности зеркала через точку падения на нее луча. Вместе с учащимися наблюдают отраженный и проходящий световые пучки (рис.1). Обнаруживают, что при увеличении угла падения света на зеркало интенсивность отраженного света увеличивается, а проходящего уменьшается так, что выполняется закон сохранения энергии.



*Рисунок 1. Закон сохранения энергии при падении света на полупрозрачный отражающий слой*

**Опыт 7. Преломление света в стеклянной призме.** В кювету с жидкостью погружают приклеенную к держателю треугольную призму из стекла флинт и показывают, что свет частично отражается от передней грани призмы и преломляется на задней грани. Поворачивая призму вокруг горизонтальной оси демонстрируют симметричный ход падающего на призму и преломленного призмой лучей света. Вводят понятие угла наименьшего отклонения.

**Опыт 8. Полное внутреннее отражение света.** Ультрафиолетовый пучок лазерного излучения направляют через боковую стенку кюветы снизу на середину поверхности жидкости. Учащиеся видят, что свет испытывает полное внутреннее отражение от границы сред вода-воздух (рис.2). Используя закон сохранения энергии (опыт 5), вводят понятие предельного угла.

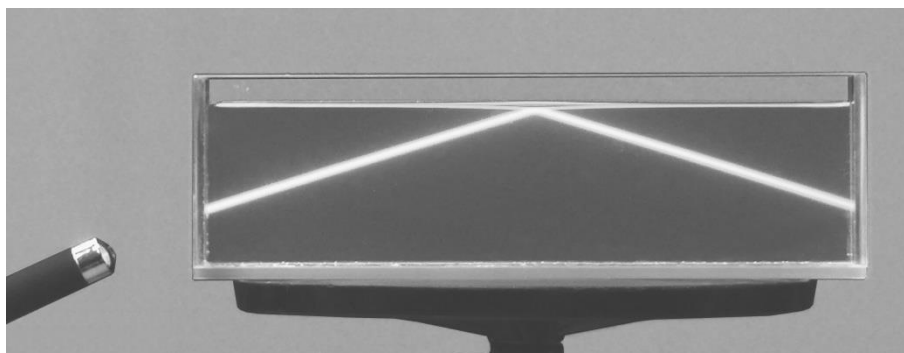


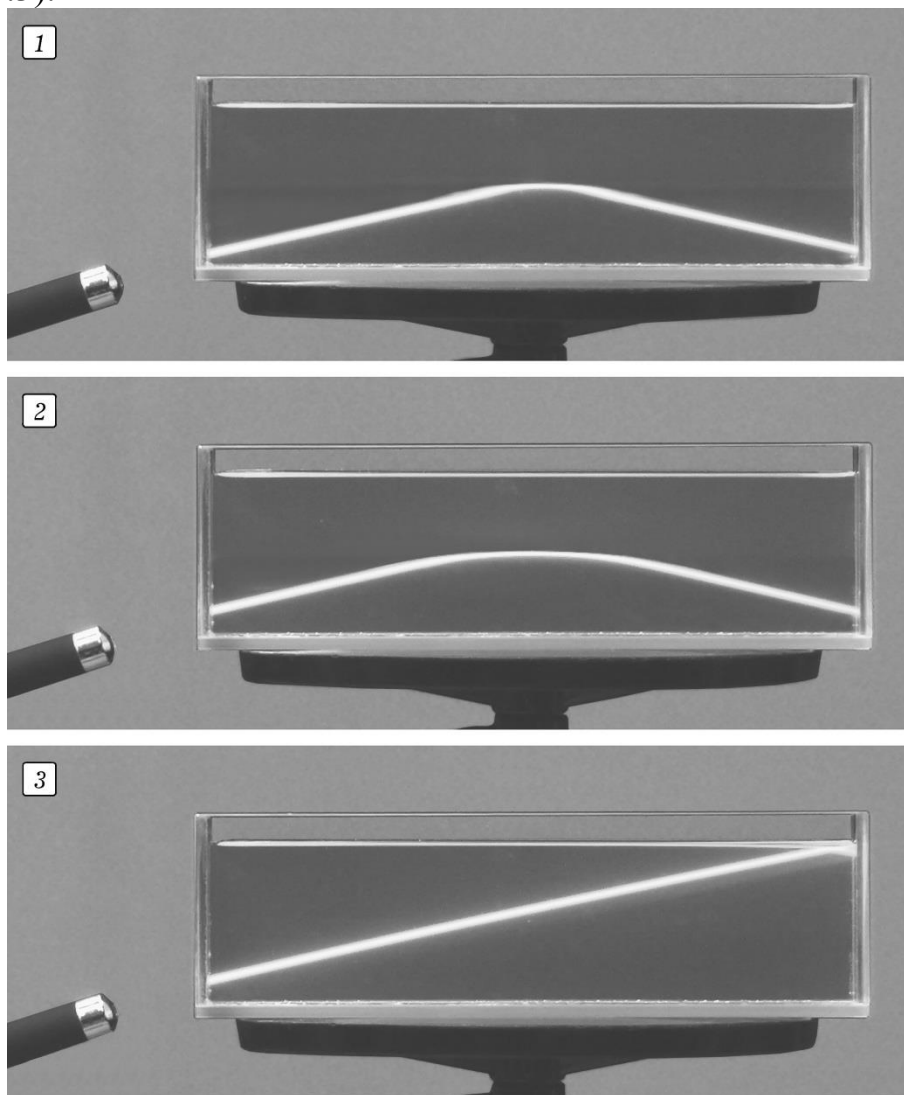
Рисунок 2. Полное внутреннее отражение света от плоской границы вода-воздух несмешивающихся оптически однородных сред

**Опыт 9. Световод из слоя жидкости.** В условиях предыдущего опыта уменьшают угол падения светового пучка на границу раздела вода-воздух. Демонстрируют, что свет, несколько раз полностью отражаясь от верхней и нижней границ раздела сред, распространяется в сравнительно тонком слое жидкости практически без потерь интенсивности. Делают вывод, что явление полного внутреннего отражения света позволяет изготавливать световоды.

**Опыт 10. Полное внутреннее отражение света от границы раздела между смешивающимися жидкостями.** Аккуратно и медленно на дно кюветы через силиконовую трубку, надетую на воронку, наливают насыщенный раствор поваренной соли, подкрашенный флюоресцеином [3]. Сбоку и снизу на середину границы раздела жидкостей направляют лазерный пучок ультрафиолетового излучения. Наблюдают, что происходит полное внутреннее отражение света на границе раздела двух смешивающихся жидкостей (рис.3.1). Но в этом опыте в отличие от опыта 8 полное внутреннее отражение происходит не скачком, а плавно так, что свет на небольшом участке распространяется по кривой линии.

**Опыт 11. Криволинейное распространение света.** Не изменяя положения лазера, небольшой лопаточкой размешивают жидкости в кювете, увеличивая толщину переходного слоя между ними. Обнаруживают, что в этом случае свет распространяется криволинейно, изгибаясь почти по дуге окружности сверху вниз (рис.3.2). Объясняют результат эксперимента, используя принцип Гюйгенса. В верхней части кюветы находится вода, показатель преломления которой меньше, чем показатель преломления насыщенного водного раствора поваренной соли, расположенного внизу. Поэтому скорость света в горизонтальном пучке, идущем в переходном слое между смешивающимися жидкостями возрастает в направлении снизу вверх. Радиусы возникающих по принципу Гюйгенса вторичных сферических волн вверху переходного слоя больше, чем внизу, поэтому огибающая этих волн

поворачивается. Так как световые лучи перпендикулярны волновым поверхностям, то они также поворачиваются, как нетрудно сообразить, в направлении большего показателя преломления. Оптически неоднородную жидкость в кювете называют средой с *градиентом показателя преломления*. Вообще градиент – это скорость изменения физической величины в данном направлении. Раздел физической науки, исследующий оптические явления в оптически неоднородных средах, называется *градиентной оптикой*. Завершают опыт перемешиванием жидкости до тех пор, пока среда в кювете не станет оптически однородной, и показывают прямолинейное распространение в ней света (рис.3.3).



*Рисунок 3. Переход от прямолинейного распространения света к криволинейному, а затем снова к прямолинейному: 1 – между раствором соли и водой резкая граница; 2 – толщина переходного слоя между смешивающимися жидкостями увеличена; 3 – жидкости перемешаны так, что среда в кювете стала однородной*

**Опыт 12. Световод из оргстекла.** Для демонстрации практического применения полного внутреннего отражения света используют световод из отполированной полоски оргстекла. Прямую полоску нагревают над электроплиткой до полного размягчения оргстекла и изгибают так, что после

остывания на ней остаются два противоположно направленных колена [4]. В торец световода направляют световой пучок от красного или зеленого светодиода и показывают, что свет практически без потерь достигает противоположного торца.

**Опыт 13. Принцип действия световода.** На одно из колен световода медленно наклеивают отрезок черной изоленты. Учащиеся наблюдают, что яркость светового пучка, выходящего из световода, постепенно уменьшается до нуля. Объясняют результат опыта тем, что клейкая масса изоленты имеет показатель преломления, близкий к показателю преломления оргстекла. Поэтому на границе оргстекло-изолента нарушаются условия, необходимые для полного внутреннего отражения, свет выходит за пределы оргстекла и поглощается наклеенным на него куском черной изоленты. Медленно отклеивают изоленту от колена световода и показывают, что действие световода полностью восстанавливается. Погружают нижнее колено световода в кювету с оптически однородной жидкостью, подкрашенной флюоресцеином (опыт 10), и обнаруживают выходящие из него в жидкость пучки света.

**Опыт 14. Световод с матовыми гранями.** Берут второй световод, полностью идентичный первому, включают светодиод и показывают, что свет от источника не доходит до конца этого световода. Обращают внимание учащихся на то, что во втором световоде узкие грани не отполированы, а оставлены после шлифовки матовыми. Это незначительное, на первый взгляд, отличие делает невозможным прохождение света по всему световоду. Объясняют полученный результат тем, что до конца световода доходят только те лучи, которые практически параллельны его осевой линии. Но таких лучей ничтожно мало, так как большая часть света от источника рано или поздно попадает на одну из его узких граней, рассеивается на матовой поверхности и покидает световод. Отсюда следует, что в хорошем световоде лучи должны не только испытывать полное внутреннее отражение на его поверхности, но и вообще ее не касаться. Опыт 11 показывает, что этого можно достичь, если свет внутри световода распространяется криволинейно.

**Опыт 15. Градиентная линза.** Показывают градиентную линзу – небольшой цилиндр из оргстекла с матовой боковой поверхностью и отполированными плоскими основаниями. Включают настольную лампу с электрической лампой накаливания и показывают, что цилиндр из оргстекла не дает изображения источника света на белом экране. Цилиндр погружают в только что вскипевшую воду, выдерживают в ней 10–20 с и, достав из горячей воды, насухо вытирают чистой тряпочкой. С помощью получившейся градиентной линзы получают на экране увеличенное и уменьшенное изображения спирали лампы накаливания. Для объяснения физической сущности градиентной линзы используют принцип Гюйгенса.

**3. Заключение.** Выступление МИФЛ-23 состоялось 26 сентября 2023 г. в период Всероссийского фестиваля «Наука 0+». На нем были представлены результаты деятельности Федеральной инновационной площадки «Школа учебного физического эксперимента», связанной с разработкой серии демонстрационных опытов по основам градиентной оптики и оборудования,

необходимого для их выполнения. В работе МИФЛ-23 приняли участие 33 человека, из них 23 учащихся 11 класса школы № 15 города Глазова во главе с учителем физики С. М. Максимовой и 6 студентов Глазовского инженерно-педагогического университета имени В.Г. Короленко. Все описанные выше эксперименты были продемонстрированы и объяснены авторами статьи. Диагностика достигнутых при этом образовательных результатов не проводилась.

*Исследование выполнено на базе Федеральной инновационной площадки «Школа учебного физического эксперимента» по проекту «Методика проведения новых физических опытов в школе как средство формирования инженерных компетенций обучающихся», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания (дополнительное соглашение Министерства просвещения Российской Федерации и ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко» № 073-03-2023-026/2 от 20.06.2023 к соглашению № 073-03-2023-026 от 27.01.2023, регистрационный № НИОКТР 1022080500004-8-5.3.1).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Перышкин А. В. Физика: 8 класс: учебник. М.: Дрофа, 2019. 240 с.
2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Чаругин В. М. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень. М.: Просвещение, 2016. 432 с.
3. Майер В. В., Вараксина Е. И., Курбоналиев К. М. Экспериментальное обоснование принципа Гюйгенса // Учебная физика. 2021. № 4. С. 24–30.
4. Майер В. В., Курбоналиев К. М. Полное внутреннее отражение света и современная градиентная оптика на школьном внеурочном занятии // Учебная физика. 2022. № 1. С. 9–13.

**И. В. Буторина**

*КОГОАУ «Гимназия г. Уржума», Кировская область*

#### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

*В статье рассматриваются вопросы организации учебной исследовательской деятельности школьников.*

*Ключевые слова: интерес, структура исследовательской деятельности, экспериментирование, проблема, гипотеза.*

«Мне не интересно учиться», «Я не хочу в школу». Как часто мы слышим от детей такие фразы. Вопрос о создании условий для повышения интереса к учебному процессу в настоящее время широко обсуждается. Ребенок по своей природе любознателен. Он познает окружающий мир именно благодаря врожденному дару искать, пробовать, экспериментировать и создавать. Но с одним «но» – ровно до тех пор, пока в процессе обучения находится в позиции исследователя, испытателя и творца. Для решения этой задачи необходимо отойти от классического формирования знаний, умений и навыков и перейти к идеологии развития на основе личностно-ориентированной модели образования. Ведущую роль должны играть активные методы обучения.

В арсенале инновационных педагогических средств и методов особое место занимает исследовательская деятельность и развитие её основного компонента – исследовательских умений, которые не только помогают школьникам лучше справиться с требованием программы, но и развивают у них логическое мышление, создают внутренний мотив учебной деятельности в целом.

Под исследовательской деятельностью понимается форма организации учебной работы, связанная с решением учащимися творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением, предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования:

- постановка проблемы;
- определение цели;
- формулировка гипотезы;
- разработка теоретической модели;
- определение методики исследования;
- фиксация, обработка и интерпретация результатов;
- формулировка выводов.

Любое исследование, неважно, в какой области естественных или гуманитарных наук оно выполняется, имеет подобную структуру.

Физика является одним из ведущих среди других предметов, где можно успешно использовать элементы исследования. Важно, чтобы исследовательская задача содержала в себе некоторый психологический элемент, заключающийся в новизне и яркости фактов, в необычности познавательной задачи с тем, чтобы возбуждать у школьников интерес и стремление к исследовательскому поиску.

При изучении темы «Сила трения» в 7-м классе учащимся демонстрируется фронтальный эксперимент. На столе лежит деревянный брусок. Учитель слегка толкает его вперед. Проскользив некоторое расстояние, брусок останавливается.

Формулируется вопрос-проблема: Почему брусок остановился? Далее учащиеся самостоятельно отвечают на поставленный вопрос. Полученный ответ является гипотезой, так как не проверен экспериментально. На основе гипотезы ставятся цель и задачи. Цель формулируется кратко и предельно точно, выражает то основное, что намеревается сделать исследователь.

Задача исследования – это выбор путей и средств для достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой. Задачи лучше всего формулировать в виде утверждения того, что необходимо сделать, чтобы цель была достигнута. Перечисление задач строится по принципу от наименее сложных к наиболее сложным, трудоемким, а их количество определяется глубиной исследования.

Далее в процессе эвристической беседы или работы с учебником разрабатывается теоретическая модель силы трения, высказываются предположения, от чего она зависит. При этом для проверки принимаются все гипотезы, удачные и неудачные. Учащиеся в парах планируют и проводят эксперимент. Например, хотим проверить зависимость силы трения от веса тела – значит, не меняя поверхность и площадь, нужно изменить вес тела.

Результаты заносятся в таблицу, по результатам формулируется вывод. Выводы всех групп обобщаются, записывается формула для расчета силы трения.

<b>Тема</b>	<b>Сила трения</b>												
Вопрос-проблема	Почему брусок остановился?												
Гипотеза	На брусок действует сила, которая его останавливает												
Цель	Узнать, какая сила действует на брусок, описать ее по плану												
Задачи	Выяснить особенности силы, действующей на брусок (точка приложения, направление) Определить, от чего зависит сила Рассмотреть проявления силы в природе и технике												
Методы	Моделирование, эксперимент												
Планирование эксперимента	1 группа. Не меняя поверхность, измерить силу трения бруска с разным количеством грузов (проверяют зависимость силы трения от веса тела). 2 группа. Не меняя массу тела, измерить силу трения на разных поверхностях (проверяют зависимость силы трения от поверхности)												
Результат	1 группа. 2 группа <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>1 группа</th> <th>Фтр, Н</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P = 1 Н</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>P = 2 Н</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <th>2 группа</th> <th>Фтр, Н</th> </tr> <tr> <td>дерево</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>пластмасса</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	1 группа	Фтр, Н	P = 1 Н	0,1	P = 2 Н	0,2	2 группа	Фтр, Н	дерево	0,2	пластмасса	0,1
1 группа	Фтр, Н												
P = 1 Н	0,1												
P = 2 Н	0,2												
2 группа	Фтр, Н												
дерево	0,2												
пластмасса	0,1												
Вывод	1 группа. Чем больше вес тела, тем больше сила трения. 2 группа. Сила трения зависит от поверхности, по которой движется тело												

На уроке комплексного применения знаний в 9-м классе по теме «Величины, характеризующие колебания» на демонстрационном столе представлены различные маятники. Учащимся предлагается в группах определить, с каким видом маятника они хотят провести исследование, сформулировать гипотезу, спланировать и провести эксперимент по проверке зависимости периода маятника от его параметров.

Учащиеся, работая в группе, заполняют таблицу. Затем анализируют полученный результат и делают выводы. Каждая группа представляет результаты своей работы в виде устного сообщения. Затем подводятся итоги работы, и дается оценка деятельности каждой группы.

<b>Тема</b>	<b>Величины, характеризующие колебания</b>
Проблема	От каких физических величин, характеризующих маятник, зависит период его колебаний?
Гипотеза	Если увеличить массу тела пружинного маятника, то период увеличится
Цель	Проверить зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза
Задачи	Собрать пружинный маятник Провести эксперимент по определению периода колебаний

	Проанализировать полученные результаты, сделать вывод			
Методы	Эксперимент			
Планирование эксперимента	Определить период колебаний тела на пружине сначала с 1 грузом, потом с 4, не меняя пружину и амплитуду			
Результат	<b>m, кг</b>	<b>N</b>	<b>t, с</b>	<b>T, с</b>
	0,1	20	16	0,8
	0,4	20	32	1,6
Вывод	Чем больше масса тела, тем больше период пружинного маятника			

После изучения темы «Электрический ток» в 8 классе проводится исследовательская работа по группам. Учащимся предлагается рекомендовать холодильник к покупке в магазине. Нужно проверить, будет ли значение силы тока в холодильнике безопасным для человека, рассчитать работу тока и стоимость израсходованной энергии при эксплуатации указанной марки холодильника по предложенным в таблице характеристикам. Затем обсуждают полученные результаты и высказывают свои аргументы в пользу того или иного холодильника.

<b>Тема</b>	<b>Работа и мощность электрического тока.</b>
Проблема	Какой холодильник выбрать в магазине?
Гипотеза	Чем дороже холодильник, тем лучше его потребительские характеристики
Цель	Определить, какой холодильник лучше покупать в магазине
Задачи	Изучить характеристики холодильников Рассчитать стоимость израсходованной энергии Сравнить полученные данные, сделать вывод
Методы	Вычисление, сравнение
Планирование исследования	Из таблицы выписать потребляемую мощность, мощность замораживания, номинальный ток. Рассчитать стоимость израсходованной энергии по формуле $C = c \cdot P \cdot t$
Результат	1 холодильник. $P_n = 150$ Вт, $P_z = 2,5$ кг/сут, $I_n = 0,7$ А $C = 4,27$ руб/(кВт·ч)·0,15 кВт·24 ч = 15,37 руб 2 холодильник. $P_n = 120$ Вт, $P_z = 14$ кг/сут, $I_n = 0,8$ А $C = 4,27$ руб/(кВт·ч)·0,12 кВт·24 ч = 12,30 руб.
Вывод	Гипотеза не подтвердилась, второй холодильник при меньших финансовых затратах может заморозить большее количество продуктов

Исследовательская деятельность отлично вписывается в классно-урочную систему и может быть организована на всех этапах как традиционного, так и инновационного урока. Большие возможности в применении исследовательского подхода к изучению явлений открывает курс по выбору «Экспериментальная физика» в 9-м классе.

Физика – экспериментальная наука. Она основана на наблюдениях и экспериментах, а организация исследовательской деятельности школьников при изучении физики является необходимым фактором, позволяющим повысить интерес к физической науке, сделать ее увлекательной, занимательной и полезной, а также осознать, что физика – это не сложно, физика – это интересно.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова И. И. *Общее положение организации исследовательской деятельности учащегося // Научно-исследовательская деятельность ученика и учителя. Сборник статей / под ред. М. А. Булавиной. Омск: ООИПКРО, 2015.*
2. Савенков А. И. *Исследовательское обучение и проектирование в образовании // Исследовательская работа школьников. 2016. № 1.*
3. *Мастер-класс «Исследовательская деятельность на уроках физики». Режим доступа: [https://studylib.ru/doc/921088/master---klass-«issledovatel.\\_skaya-deyatel.\\_nost.\\_na-urokah-...](https://studylib.ru/doc/921088/master---klass-«issledovatel._skaya-deyatel._nost._na-urokah-...)*
4. *Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности на уроках физики. Режим доступа: [https://урок.рф/library/metodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_organizacii\\_issledova\\_193421.html](https://урок.рф/library/metodicheskie_rekomendacii_po_organizacii_issledova_193421.html)*

**А. П. Сорокин**  
КОГАОУ ДО ЦДООШ, г. Киров

## ТВОРЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

*В статье рассматривается потенциал творческих экспериментальных задач, которые могут стать хорошим подспорьем традиционным лабораторным работам на уроках физики.*

*Ключевые слова: турнир по физике, границы применимости моделей, творческие экспериментальные задачи, методика обучения физике, моделирование.*

Нередко на уроках физики приходится сталкиваться с тем, что лабораторные работы носят весьма репродуктивный характер. В этом случае на помощь могут прийти творческие экспериментальные задачи, которые зачастую предлагаются на различных соревнованиях, состязаниях и турнирах по физике.

Так, учителя школ, участниц турнира, отмечают, что такие задачи гораздо интереснее для выполнения на уроке, позволяет не только на репродуктивном уровне осваивать изучаемый материал, но и применять рассматриваемые на уроках модели на практике, в том числе, устанавливать их границы применимости.

В качестве примера рассмотрим одну из задач, которая предлагалась на Всероссийском школьном учебно-научном турнире по физике «ШУНТ», который проводился Кировским областным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников» с 11 по 14 марта 2021 г.

### ФРУКТОМЕТРИЯ

Одним из методов определения температуры внутри объекта исследования является использование термопары, вводимой на нужную глубину.



В данной задаче будем исследовать процесс охлаждения различных фруктов при постоянной температуре окружающей среды.

Для ответа на первые два вопроса задачи возьмите свежий апельсин при температуре  $20...25^{\circ}\text{C}$  и поместите в его центр термометр.

А) Исследуйте процесс охлаждения апельсина при постоянной температуре окружающей среды  $-20...-15^{\circ}\text{C}$ . Постройте график зависимости температуры от времени. Объясните полученные результаты.

Б) Определите, как влияют на скорость теплопотерь апельсина отсутствие кожуры, наличие дополнительной оболочки из фольги.

В) Проведите не менее трёх экспериментов с другими фруктами при температуре окружающей среды  $0...5^{\circ}\text{C}$ . Выясните, какие факторы оказывают наибольшее влияние на скорость теплопотерь.

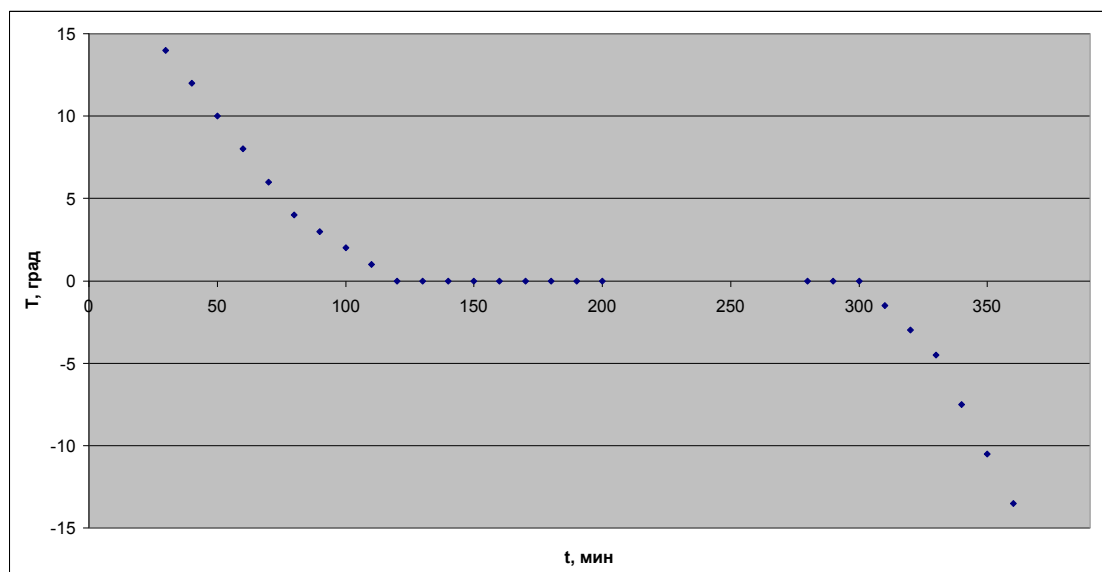
*Примечание:* начальная температура фруктов  $20...25^{\circ}\text{C}$ ; для каждого опыта рекомендуется использовать новый фрукт.

Уже только прочитав задачу, можно представить, какой «дикий» интерес вызывает она у детей. А ведь так и есть. Дети готовы сорваться с места и бежать в магазин, чтобы скупить всевозможные фрукты и овощи с прилавка продуктового магазина. А ведь всего-то надо было заменить тело из набора по калориметрии на... апельсин.

Конечно, выполнить даже один из пунктов данного эксперимента в рамках одного урока физики проблематично, но ничто не мешает дать на уроке лишь часть задачи, а полноценное исследование предложить в качестве доклада кому-то из школьников на следующий урок или устроить конкурс исследовательских проектов в рамках недели физики в школе, а лучшим – выступить с проектом на муниципальном, региональном и даже всероссийском уровне.

Чтобы оценить потенциал этой задачи полностью, кратко рассмотрим ее решение и выделим ключевые моменты.

А) График для апельсина в диапазоне температур  $(+20; +4)$ ;  $(0; 0)$ ;  $(-4; -14)$  получается линейным, а в диапазонах  $(+4; 0)$  и  $(0; -4)$  – гладкая кривая.



Так как апельсин содержит большое количество жидкости, то процесс его охлаждения подобен охлаждению воды (см. график): углы наклона графиков при положительных и отрицательных температурах отличаются примерно в 1,5–2 раза (что сравнимо с отношением теплоемкостей воды и льда). Отдельно в данном пункте стоит обсудить диапазоны температур (+4; 0) и (0; –4), а также процессы, происходящие внутри апельсина в эти моменты времени. Неподдельный интерес вызывает у детей желание разрезать апельсин в этот момент. А ведь можно и нужно сделать.

Б) Кожура, являясь дополнительной оболочкой, замедляет теплообмен с внешней средой, поэтому апельсин без кожуры охлаждается быстрее. В случае фольги добавляется не только еще одна оболочка, но и воздушный зазор (воздух плохой проводник тепла), поэтому апельсин охлаждается медленнее, чем просто с кожурой.

В) Принципиальным является наличие жидкости (чем больше жидкости, тем процесс охлаждения происходит медленнее), форма фрукта (чем больше площадь поверхности, тем процесс охлаждения происходит быстрее), размер фрукта (чем больше фрукт, тем процесс охлаждения происходит дольше).

Таким образом, на примере данной задачи можно убедиться, что простая замена объекта исследования: значительно повышает мотивацию обучающихся, позволяет увидеть, обсудить и проанализировать изучаемые на уроках физики модели, а также установить границы их применимости, ну и, конечно же, показывает, как те или иные знания по физике можно применить в реальной жизни для объяснения процессов, происходящих в окружающей действительности, то есть показать их практическую значимость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Правила и задачи физических боёв Школьного учебно-научного турнира по физике «ШУНТ» (11 – 14 марта 2021 г.). Киров: Изд-во ЦДООШ, 2021. 12 с.*

**М. П. Уварова**

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров*

### **МОДЕЛЬ УРОКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

*Представлен анализ подходов к определению методологической культуры учителя, выделены принципы построения моделей уроков физики.*

*Ключевые слова: методологическая культура, учитель физики, модель урока.*

*Введение.* Несмотря на значительные успехи отдельных учащихся в предметных олимпиадах по физике, в массовом образовании наблюдается снижение качества знаний школьников, потеря их мотивации. Также в условиях сокращения часов аудиторной работы студентов, изменения системы их образования ухудшается качество подготовки учителей-предметников. Одним из ведущих средств решения указанных проблем может стать реализация программы формирования методологической культуры всех субъектов

образования, в частности, учителя физики. Учитель как носитель норм, культуры, как организатор учебной деятельности является ключевым деятелем, поэтому перспективно в первую очередь сконцентрировать усилия на переосмыслении и совершенствовании процессов его развития, оказания ему методической помощи.

*Постановка научно-методической проблемы.* Объективно проблема освоения культуры научно-методического познания обусловлена недостаточной разработанностью, «размытостью» в дидактике физики понятия методологической культуры, отсутствием на предметном материале технологий ее формирования, в целом, отсутствием общепризнанных норм деятельности по освоению и передаче методологических знаний и умений в обучении. Поэтому методологическая культура учителей и учащихся формируется стихийно.

Таким образом, стоит важная задача разработать эффективные целесообразные инструменты развития методологической культуры учителей, которые, с одной стороны, позволят реализовать современные научные представления на практике, с другой стороны, помогут учителям, особенно молодым, организовать свою преподавательскую деятельность.

Поэтому на первом этапе методистам следует уточнить понятие методологической культуры учителя, выделить ее составляющие – нормы, а на втором – через методы, приемы, методики, логику организации деятельности обеспечить их освоение учителями.

*Анализ научных представлений о методологической культуре учителя.* В настоящее время применительно к профессии учителя могут быть выделены два направления научного поиска (В. В. Краевский, Е. В. Бережнова [1]): методологическая культура учителя-практика, методологическая культура учителя-исследователя. Во многих работах уделяется внимание именно формированию методологической культуры учителя-исследователя, а деятельность учителя-практика зачастую остается без внимания. Нам близка позиция С. Я. Казанцева [2], который указывает, что методологическая культура педагога не замыкается только на его исследовательской деятельности, в ее структуре особое место занимают методы научного познания, добавим: методы той области знаний, в которой работает учитель, глубже – методология частной методики, например, в области физического образования (Ю. А. Сауров, К. А. Коханов [3]).

Вследствие такого многообразия подходов к изучению понятия возникает множество представлений о компонентном составе методологической культуры: осознание, формулирование и творческое решение педагогических задач, методическая рефлексия (О. М. Шкурпатова [4]); когнитивный, коммуникативный, исследовательский и рефлексивный компоненты (О. В. Тупилко [5]), ценностный, организационный и практико-ориентированный компоненты (Ю. И. Глаголева [6]); знания и умения по проектированию и конструированию образовательного процесса, осознание, выделение и творческое решение педагогических задач, методологическая рефлексия (Э. Г. Гельфман, Ю. К. Пенская [7]), мотивационный, когнитивный,

операционально-деятельностный, рефлексивный компоненты (Л. Ю. Боликова, Е. Н. Васякина [8]) и др.

Проведенный анализ показал, что за исключением некоторых системных и глубоких исследований (Е. И. Снопкова, [9]), в теории не раскрыты предметный и оргуправленческий компоненты педагогической культуры учителя. В этом направлении представляют интерес исследования методологической культуры учителя и учащихся в методике обучения физике (С. В. Бубликов, Е. И. Вараксина, Г. М. Голин, К. А. Коханов, В. В. Майер, В. Г. Разумовский, Ю. А. Сауров и др. [3, 10–12]). К. А. Коханов и Ю. А. Сауров выделяют методологическую культуру в сфере физического образования как присвоение и функционирование опыта отношения к познанию, норм деятельности со знаниями, методами и приемами познания, опыта исследования физических объектов и явлений, опыта познания и исследования как профессионального опыта методиста [3]. Такой подход позволяет глубже рассмотреть компоненты методологической культуры учителя, связанные со спецификой физики как науки и учебного предмета.

Применительно к формированию методологической культуры учителя после обучения в вузе посвящено не так много работ (Е. Ф. Бойко [13], О. В. Тупилко [5]), что также свидетельствует об актуальности работы в развитии научных представлений об этом процессе. В ряде исследований [13] отмечается, что учителя не заинтересованы в курсах повышения квалификации методологической направленности, что подтверждает практическую значимость и необходимость разработки методических материалов для учителей, которые позволят учителю в управляемой самостоятельной работе осваивать нормы методологической культуры.

Наша позиция подкрепляется также доводами исследования О. М. Шкуропатовой [4], которая показала, что развитие методологической культуры учителя в практике работы современной школы будет более успешным, если образовательный процесс в школе обеспечить эффективными и концептуально-содержательными программно-методическими материалами.

Разновидностью таких материалов могут быть модели уроков, которые на современном этапе развития образования вновь широко востребованы практикой. В частности, модели уроков, разработанные Ю. А. Сауровым для средней школы, были переизданы уже в 5-й раз (!) [14]. Однако перед методистами стоит задача построения моделей уроков физики и для основной школы. Причем важно осознавать, что в современных реалиях подготовки молодых учителей и переподготовки учителей других профилей требуется не только указывать на планируемые результаты изучения темы, давать методические замечания к ходу урока (например, как в УМК Физика. Перышкин И. М., Иванов А. И. (7–9-е классы)), но и давать физически и методически грамотные ответы на поставленные вопросы, чтобы учителя могли избежать типичных методологических ошибок [15].

С учетом представлений о методологической культуре учителей и учащихся можно выделить следующие *принципы разработки моделей уроков физики в основной школе*.

С точки зрения развития аксиологического компонента методологической культуры: модели уроков должны предполагать возможность творческой самореализации педагога, то есть модель урока – это объект для преобразования, ориентир для деятельности и средство для проведения рефлексии. Также система моделей уроков задает целостное отношение к учебному процессу, знакомит учителей с лучшими методическими решениями коллег, дает направления собственных методических поисков.

С точки зрения когнитивного компонента модели уроков должны формировать стиль мышления педагога и вооружать учителей системой знаний и умений (предметных, практико-методических, конструктивно-технических, оргуправленческих, экспертных). С точки зрения деятельностного компонента модели уроков должны способствовать развитию методологических способностей учителей (освоение способов мышления и деятельности), формирования основных групп умений учителей (проектно-программная, конструкторская, оргуправленческая, исследовательская и пр.). Также важно, чтобы модели уроков были направлены и на развитие рефлексивного компонента методологической культуры учителя, поскольку благодаря данной группе умений возможно дальнейшее развитие самого учителя и совершенствование всего образовательного процесса.

Построенная система моделей уроков позволит учителю, с одной стороны, иметь некий ориентир в отборе предметного содержания и приемов организации деятельности учащихся по его освоению, с другой стороны, в ходе самостоятельной работы по подготовке к урокам освоить основные нормы методологической культуры.

*Заключение.* Практикой востребованы конкретные методические продукты для учителей, в частности физики. Но важно, чтобы они были построены на основе теоретически обоснованных и целесообразных с точки зрения реального процесса обучения представлений. В этом заключается главная задача сообщества методистов-физиков. И одним из возможных инструментов изменения практики физического образования является методология.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Краевский В. В., Бережнова Е. В. *Методология педагогики: новый этап: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений.* М.: Изд. Центр «Академия», 2006. 400 с.
2. Казанцев С. Я. *Дидактические основы и закономерности фундаментализации обучения студентов в современной высшей школе: Дис.... докт. пед. наук: 13.00.01.* Казань, 2000. 295 с.
3. Сауров Ю. А., Коханов К. А. *Методология функционирования и развития школьного физического образования: монография.* Киров: Изд-во ГОУ ВПО ВятГГУ, 2011. 337 с.
4. Шкуропатова О. М. *Развитие методологической культуры учителя в практике современной общеобразовательной школы: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.01.* Ставрополь, 2003. 240 с.
5. Тупилко О. В. *Формирование методологической культуры учителя в профессиональной деятельности: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.08.* Красноярск, 2006. 185 с.
6. Глаголева Ю. И. *Педагогические условия становления методологической культуры учащихся: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.01.* Псков, 2002.
7. Гельфман Э. Г., Пенская Ю. К. *Развитие методологической культуры будущих учителей математики // Вестник ТГПУ. 2011. № 10(112). С. 34–37.*

8. Боликова Л. Ю., Васякина Е. Н. *Методологическая культура как объект и предмет исследований в педагогике // Известия Пензенского государственного педагогического университета имени В. Г. Белинского. 2012. № 28. С. 698–704.*

9. Снопкова Е. И. *Методологическая культура педагога: междисциплинарные основы и теоретическое содержание: монография. Могилев, МГУ имени А. А. Кулешова, 2017. 188 с.*

10. Бубликов С. В., Молеваник С. П. *Возможности развития методологической культуры учащихся на уроках физики // Физическое образование в вузах. 2004. Т. 10 №3. С. 103–112.*

11. Голин М. Н. *Вопросы методологии физики в курсе средней школы. М.: Просвещение, 1987. 127 с.*

12. Разумовский В. Г., Майер В. В., Вараксина Е. И. *ФГОС и изучение физики в школе: о научной грамотности и развитии познавательной и творческой активности школьников: монография. М.–СПб.: Нестор-История, 2014. 208 с.*

13. Бойко Е. Ф. *Совершенствование методологической культуры учителя в системе повышения квалификации: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.08. Новокузнецк, 2003. 159 с.*

14. Сауров Ю. А. *Физика: Классический курс. Поурочные разработки к учебнику Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского. 5-е издание. М.: Просвещение, 2022. 277 с.*

15. Сауров Ю. А., Уварова М. П. *О методологической культуре учителя физики // Физика в школе. 2023. № 4. С. 3–10.*

**Е. В. Шерстобитова,**  
*МОУ «ИТ-лицей Привилегия», г. Челябинск*

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

*В статье рассматриваются функции, формы, уровни организации исследовательской деятельности школьников.*

*Ключевые слова: умения, исследовательские задачи, учебная деятельность.*

Повышение качества образования и формирование у учащихся ключевых компетенций – важнейшая задача модернизации школьного образования, которая предполагает формирование активной самостоятельной позиции учащихся; развитие общеучебных умений и навыков, в первую очередь, исследовательских, рефлексивных, самооценочных.

Формирование исследовательских умений учащихся, организация исследовательского обучения в учреждениях образования является одной из самых актуальных проблем, так как федеральный государственный образовательный стандарт предполагает формирование умения учеников самих получать ответы на поставленные вопросы. Выпускник должен уметь самостоятельно мыслить, видеть и творчески решать возникающие проблемы. Это условие получает особую актуальность в современном динамично развивающемся информационном пространстве. Но учащиеся не всегда могут ориентироваться в огромном потоке новой информации, выбирать из неё необходимые сведения, а затем продуктивно использовать их в своей работе. Решением создавшейся ситуации может быть активное включение в образовательный процесс исследовательской деятельности школьников

Главные функции учебно-исследовательской деятельности в учебном заведении:

1. в основной школе – развитие способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить и достигать цели в учебной деятельности на основе применения элементов исследовательской деятельности в рамках предметов учебного плана и системы дополнительного образования;

2. в старшей школе – развитие исследовательской компетентности и предпрофессиональных навыков как основы профильного обучения.

Навыки исследования нужны решительно всем. Работник любой профессии сделает свою работу лучше, если будет анализировать ее условия и искать наиболее эффективные пути ее выполнения (конечно, оставаясь в рамках своей служебной задачи). Этим определяется творческий подход в профессии. Современная школа должна обеспечивать школьникам возможность выполнения разнообразных исследовательских работ – это повышает качество образования и позволяет ребятам лучше подготовиться к продолжению образования в вузе и реализовать себя в жизни [1–3].

По мнению А. Шацкого учебно-исследовательская деятельность учащихся – это такая форма организации учебно-воспитательной работы, которая связана с решением учащимися творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом и предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования:

- постановку проблемы,
- изучение теории, посвященной данной проблематике,
- подбор методик исследования и практическое овладение ими,
- сбор собственного материала,
- его анализ и обобщение,
- собственные выводы.

*Исследовательские задачи* представляют собой класс задач, которые применимы в образовательных учреждениях. В них исследуемая величина зависит от нескольких несложных факторов (например, загрязненность местности в зависимости от расстояния до трубы завода и метеоусловий, зависимость давления жидкости от глубины водоема). Влияние факторов на исследуемую величину представляет собой прекрасный объект для анализа, посильного учащимся.

Особенность исследования в сфере образования состоит в том, что оно является **учебным**.

Учебное исследование направлено на развитие личности учащегося, а не на получение объективно нового результата.

Если в науке приоритетом, как правило, является производство новых знаний, то цель организации исследовательской деятельности школьников – формирование у них навыков исследования как универсального способа освоения действительности, активизация личностной позиции ученика в образовательном процессе на основе приобретения им субъективно новых знаний (**т. е. знаний, которые получены самостоятельно и являются для конкретного учащегося новыми и личностно значимыми**).



Исследовательская деятельность в школах существенно отличается от работы учёного не только по целям и задачам, но и по объёму и содержанию. Её цель – не столько добиться собственных научных результатов, сколько получить основные знания, умения, навыки в области методики и методов научного исследования (как формировать или выявлять проблему исследования, как правильно поставить и описать эксперимент, как обеспечить получение надёжных результатов, подвести итоги исследовательской работы, оформить реферат, написать статью).

Исследовательское обучение часто понимается узко – как написание научной работы. Однако применение этого метода на уроках позволяет развивать практическое и творческое мышление, формировать навыки работы с научной, научно-популярной литературой. Организовывая такое обучение, учитель должен придерживаться следующего принципа: «больше слушать, чем говорить; больше наблюдать, чем показывать; оказывать помощь в работе учащихся, избегая задавать ей определенное направление».

Не менее важные ограничения накладывают на тематику, характер и объем исследований требования возрастной психологии. Для юношеского возраста характерны еще невысокий общий образовательный уровень, несформированность мировоззрения, неразвитость способности к самостоятельному анализу, слабая концентрация внимания. Чрезмерный объем работы и ее специализация, которые приводят к уходу в узкую предметную область, могут нанести вред общему образованию и развитию, которые являются, безусловно, главной задачей в этом возрасте. Поэтому далеко не каждая исследовательская задача, привнесенная из науки, пригодна для реализации в образовательных учреждениях.

Очень часто исследовательская деятельность выступает в качестве дополнительной нагрузки и по возможности спихивается на «другого». В его качестве чаще всего выступают родители или научный руководитель [1]. Иногда для мотивации учащегося используются чисто спортивные моменты: «Это хорошая тема, будешь легко побеждать в конкурсе». Очень часто тема исследования предлагается руководителем исходя из его собственных соображений или конкретных обстоятельств, – есть заказ на исследования, имеется подходящая методическая литература и т. д. В этом случае учащийся не становится исследователем, полноценным автором исследования, но остается исполнителем, получившим задание и стремящимся его выполнить. И вместо развития мы получаем негативный результат.

Исследовательская деятельность обязательно должна соответствовать интересам ребенка, чтобы способствовать его развитию. Важно, чтобы исследование было инициировано самим ребенком. Иначе развитие таких качеств, как инициативность и самостоятельность блокируются. Тема исследования, должна быть на самом деле интересной для ученика и совпадать с кругом интереса учителя.

Уровни организации учебно-исследовательской деятельности:

## **1. Урочная деятельность**

На первом этапе исследовательская деятельность понимается как форма учебной работы. Здесь формируются основы исследовательской деятельности. Формы организации учебно-исследовательской деятельности на урочных занятиях могут быть следующими:

- 1) учебный эксперимент, который позволяет организовать освоение таких элементов исследовательской деятельности, как планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов. В лабораторных работах по физике согласно ФГОС требуется установить или исследовать зависимости («Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении», «Исследование упругого и неупругого столкновений тел», «Исследование зависимости силы тока от емкости конденсатора в цепи переменного тока», «Исследование зависимости силы Архимеда от параметров плавающего тела, его формы и массы» и т. д.)
- 2) домашнее задание исследовательского характера может сочетать в себе разнообразные виды, причём позволяет провести учебное исследование, достаточно протяжённое во времени («Человек с расставленными руками Леонардо да Винчи: в чем смысл картины?», «Металлический или стеклянный термос. Что лучше?»)
- 3) работа в архивах, библиотеках, работа в компьютерном классе.

При таком уровне в работу включены все ученики. На этом этапе нет необходимости определять предмет и объект исследования, а также формулировать гипотезу.

## **2. Внеурочная деятельность**

Основные задачи организации исследовательской деятельности на втором уровне: формирование умений и навыков, необходимых для ведения научно-исследовательской деятельности; выявление учащихся, склонных к научной деятельности.

Формы организации учебно-исследовательской деятельности на внеурочных занятиях могут быть следующими:

- 1) исследовательская практика обучающихся;
- 2) образовательные экспедиции – походы, поездки, экскурсии с чётко обозначенными образовательными целями, программой деятельности, продуманными формами контроля. Научно-исследовательская экспедиция как выездная форма проведения исследовательской работы учащихся представляется наиболее привлекательной и перспективной в ряду других форм выездной деятельности (походы, экскурсии и др.). Это связано с тем, что экспедиция, помимо чисто эмоциональной стороны, наполнена глубоким и важным для детей предметным содержанием, является итогом учебного года и вместе с тем возможностью наиболее полно приложить на практике полученные в течение года знания. Образовательные экспедиции предусматривают активную образовательную деятельность школьников, в том числе и исследовательского характера;

3) факультативные занятия, предполагающие углублённое изучение предмета, дают большие возможности для реализации на них учебно-исследовательской деятельности обучающихся.

### **3. Научно-исследовательская деятельность**

На этом уровне реализуются следующие задачи: совершенствование умений и навыков научно-исследовательской работы; подготовка выявленных учащихся для систематичной научно-исследовательской работы.

Формы организации учебно-исследовательской деятельности на внеурочных занятиях могут быть следующими:

1) ученическое научно-исследовательское общество – форма внеурочной деятельности, которая сочетает в себе работу над учебными исследованиями, коллективное обсуждение промежуточных и итоговых результатов этой работы, организацию круглых столов, дискуссий, дебатов, интеллектуальных игр, публичных защит, конференций и др., а также встречи с представителями науки и образования, экскурсии в учреждения науки и образования;

2) участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах, конференциях, в том числе дистанционных, предметных неделях, интеллектуальных марафонах предполагает выполнение ими учебных исследований или их элементов в рамках данных мероприятий.

Главным результатом исследовательской деятельности является интеллектуальный, творческий продукт, устанавливающий ту или иную истину в результате процедуры исследования и представленный в стандартном виде. Необходимо подчеркнуть самоценность достижения истины в исследовании как его главного продукта.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Богоявленская Д. Б. Исследовательская деятельность как путь развития одаренности // Сборник трудов Российской научно-методической конференции- семинара «творчество молодых исследователей в системе «школа-наука-вуз» / под. ред. Д. Б. Богоявленской, А. О. Карпова. М.: НТА АПФН, 2017.

2. Карпов А. О. Метод научных исследований и метод проектов // Педагогика. 2012. № 7.

3. Леонтович А. В., Саввичев А. С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5–11 классы / под ред. А. В. Леонтовича. М.: ВАКО, 2014. 160 с.

**Л. В. Полев**

*МКОУ СОШ с УИОП д. Стулово,  
Слободской район Кировской области*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ**

*В статье рассматриваются разные аспекты формирования функциональной грамотности на уроках физики.*

*Ключевые слова: ФГОС третьего поколения, функциональная грамотность, этапы решения задач, универсальные учебные действия.*

В школьном курсе физики в соответствии с федеральным государственным общеобразовательным стандартом третьего поколения основного общего образования предметные результаты на базовом и углублённом уровне должны обеспечивать сформированность умения решать физические задачи [1, с. 63].

Задачи на применение движения под действием силы тяжести не вызывают у старшеклассников особых трудностей, если речь идёт о движении по вертикали при свободном падении без начальной скорости и броске с начальной скоростью вверх. Кроме того, если тело брошено под углом к горизонту или горизонтально, когда заданы основные характеристики движения (начальная скорость, угол, время, высота и дальность полёта), это не составляет большого труда.

Но если речь идёт о движении тела по вертикали, брошенного под углом к горизонту или горизонтально в любой момент времени, то это вызывает трудности, в частности потому, что на разных участках пути при движении по вертикали начальная скорость различна, а время полёта и время подъёма при движении тела под углом к горизонту не совпадают. В лучшем случае происходит упрощение решения задачи (начальная или конечная скорость равна нулю, тело брошено горизонтально), что ведёт к формальному описанию ситуации, непонятному учащимся.

Приводим пример подробного разбора учебной задачи, в основе сюжета которой лежит известная задача из ЕГЭ [2, с. 13]. Эту методику формирования естественно-научной грамотности целесообразно применять на уроках подготовки к ЕГЭ и при обобщающем повторении.

Задача: тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, за время  $\tau = 1$  с после начала движения проходит путь в  $n = 5$  раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

После предъявления ученикам условия этой задачи, но до её решения полезно провести разминку, которая разбивает задачу на части, с каждым из которых очень просто справиться по отдельности. Разминка позволит ребятам также вспомнить и применить основные формулы и приёмы решения задач по этой теме.

При решении задач на эту тему школьникам надо вспомнить сразу несколько формул. Для этого мы рассмотрим несколько ситуаций в виде подстановки, применения и преобразования формул [3, с. 30]. Рассмотрим несколько простых задач, предлагаемых авторами учебных пособий для учащихся основного общего и среднего общего образования.

1. *Свободный полёт.* Парашютист раскрывает парашют спустя 2 с после отделения от самолёта. Какое расстояние он проходит по вертикали до раскрытия парашюта? (20 м).

2. *Разрыв бомбы.* С неподвижного вертолёта, находящегося на высоте 1000 м, падает бомба, дистанционный взрыватель которой установлен на 14 с. Определите высоту разрыва бомбы над землёй.

3. *Соколиная охота.* Сокол, пикируя отвесно на свою добычу, достигает скорости 100 м/с. Какое расстояние проходит при этом хищник?

4. *Бросок с высоты.* Тело, свободно падая из состояния покоя, достигает земли за 4 с. За какое время оно достигло бы земли, если его бросить с той же высоты с начальной скоростью 29,4 м/с, направленной вниз?

5. *Неподвижный вертолёт.* С неподвижного вертолёта, находящегося на высоте 1000 м, производится выстрел из пистолета вертикально вниз, причём пуля вылетает со скоростью 200 м/с. За какое время пуля достигнет Земли?

*Ответы:* 1. 20 м. 2. 20 м. 3. 500 м. 4. 2 с. 5. 4,5 с.

Идея решения заключается в постановке и решении следующих вопросов.

1. Как движутся свободно падающие тела? При свободном падении под действием силы тяжести тела движутся с постоянным ускорением. Оно равно ускорению свободного падения в данном месте. При таком движении начальная скорость тела равна нулю. При дальнейшем движении через некоторое время скорость тела увеличивается и уже не равна нулю. Таким образом, возникает необходимость учёта этой скорости. Чтобы избавиться от необходимости использования скоростей, нужно изменить уравнения движения тела.

2. Как записать уравнения движения тела? Необходимо рассмотреть положение тела в двух случаях. Во-первых, уравнение движения за время  $t_1 = \tau$  принимает простой вид  $y_1 = \frac{gt_1^2}{2}$ . Точно также можно записать уравнения движения за время  $t_2 = \tau$ , а именно  $y_2 = \frac{gt_2^2}{2}$ , и за всё время движения  $T$ :  $y(T) = \frac{gT^2}{2}$ .

3. Какие уравнения движения тела надо использовать? Так как за разные промежутки времени тело проходит разные расстояния при равноускоренном движении, то уравнения движения тела на этих участках принимают разный вид. На первом участке за время  $t_1 = \tau$  уравнение движения имеет вид  $y_1 = \frac{gt_1^2}{2} = \frac{g\tau^2}{2}$ . На втором участке за время  $t_2 = \tau$  уравнение движения имеет вид  $y_2 = \frac{gt_2^2}{2} = \frac{g(T-\tau)^2}{2}$ . На всём участке пути за все время движения  $T$  уравнение принимает вид  $y(T) = \frac{gT^2}{2}$ .

4. Как найти расстояния, входящие в уравнения движения для тела? За полное время движение тело проходит путь, равный высоте  $H$ , на которой оно находится. Путь  $S$ , пройденный за последнюю секунду равен разности между высотой и положением тела во второй момент времени  $S = H - y_2$ . В соответствии с условием задачи путь  $S$ , пройденный за последнюю секунду в  $n$  раз больше, чем за первую. Таким образом, путь, пройденный за последнюю секунду будет равняться  $S = ny_1$ .

План решения:

1. Запишем уравнения для координаты тела.
2. Найдём время движения тела на разных участках пути.
3. Определим расстояния, пройденные на различных участках пути.
4. Решим систему уравнений и найдём полное время движения.

Подробное решение выглядит так.

1. Свободно падающее тело движется равноускорено с ускорением свободного падения  $g$ . В системе отсчёта, связанной с землёй, при указанных начальных условиях закон движения тела с постоянным ускорением (зависимость координаты тела от времени) имеет вид:

$$y(t) = \frac{gt^2}{2}.$$

2. Положение точки в момент времени  $t_1 = \tau$ ,  $y(t_1) = y_1$ , а в момент времени  $t_2 = T - \tau$ ,  $y(t_2) = y_2$ . Здесь  $T$  – полное время движения:  $y(T) = \frac{gT^2}{2} = H$ . Это приводит к системе уравнений

$$y_1 = \frac{gt_1^2}{2} = \frac{g\tau^2}{2},$$
$$y_2 = \frac{gt_2^2}{2} = \frac{g(T-\tau)^2}{2}.$$

3. В соответствии с условием задачи путь  $S$ , пройденный за последнюю секунду  $S = H - y_2 = \frac{g}{2} [T^2 - (T - \tau)^2] = \frac{gT}{2} (2T - \tau)$ , в  $n$  раз больше, чем за первую  $y_1 = \frac{g\tau^2}{2}$ :  $S = ny_1$ .

Отсюда получаем соотношение  $2T - \tau = n\tau$ , позволяющее вычислить полное время движения  $T = \frac{n+1}{2}\tau$ . Ответ:  $T = 3$  с.

Для отработки знаний можно использовать такие задачи:

1. В некоторый момент времени скорость свободно падающего тела равна 7 м/с. Какой будет скорость через 1 с? (16,8 м/с.)
2. С какой высоты упало тело, если в последнюю секунду падения оно прошло 50 м? (150 м.)
3. Тело упало с высоты 245 м. Какой путь оно прошло в последнюю секунду падения? (64 м.)
4. Скорость тела, падающего на землю, в некоторой точке равна 50 м/с. Где будет это тело через 1 с? (Ниже на 55 м.)
5. Скорость тела, падающего на землю, в некоторой точке равна 50 м/с. Где оно было 1 с назад? (На 45 м выше.)

Таким образом, формирование естественно-научной грамотности хорошо соотносится с этапами решения задач [4, с. 95], средствами формирования универсальных учебных действий и метапредметных знаний [5, с. 89], так как это предполагает использовать имеющиеся естественно-научные знания для решения теоретических и практических задач в учебной, практической и любой другой деятельности учащегося.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство просвещения Российской Федерации, приказ от 31 мая 2021 г. N 287, Об утверждении федерального государственного общеобразовательного стандарта основного общего образования, с. 77.

2. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2010 года по физике (подготовлен Федеральным

государственным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»), с. 27.

3. Гендеништейн Л. Э., Кошкина А. В., Левиев Г. И., Орлов В. А. *Материалы курса «Система обучающих задач: подготовка к ЕГЭ по теме “Механика”»: лекции 1–4.* М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2012. 60 с.

4. Полев Л. В. *Моделирование физических явлений при решении задач // Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докладов VIII всероссийской научно-практической конференции: 8 ноября 2019 г. Киров: ООО «Радуга-Пресс», 2019. С. 95–97.*

5. Полев Л. В. *Физическая задача как средство формирования УУД и метапредметных знаний в сфере реализации ФГОС // Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании: Сборник материалов I областной научно-практической конференции учителей математики, информатики, физики, технологии / сост. М. В. Кузьмина, М. С. Давыдова. Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2017. 145 с.*

**А. Д. Никонова**

*МАОУ «Артинский лицей» пгт Арти, Свердловская область*

**П. В. Зув**

*ФГБОУ ВО «УрГПУ», г. Екатеринбург*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*В статье рассмотрена возможность формирования естественно-научной грамотности в процессе обучения физики в школе при организации исследовательской деятельности учащихся. Отмечены достоинства использования экспериментальных работ и простых экспериментов при формировании естественно-научной грамотности учащихся.*

*Ключевые слова: естественно-научная грамотность, обучение физике, простой физический эксперимент, исследовательская деятельность.*

Проблема формирования естественнонаучной грамотности на предметах естественнонаучного цикла, в том числе и на уроках физики, остается одной из самых актуальных проблем современного российского образования. На основе указа Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации за период до 2024 года» перед педагогами поставлена следующая задача: развивать функциональную грамотность обучающихся на своих уроках для вхождения нашей системы образования в ТОП-10 стран по качеству общего образования.

На уроках физики целесообразно формировать и развивать функциональную грамотность, а именно математическую, естественнонаучную и читательскую, так как физика, являясь одной из фундаментальных наук, не представляет себя без различных задач (как качественных, так и расчетных) и законов. Специфика предмета предполагает акцентировать внимание на формировании естественнонаучной грамотности.

Под естественнонаучной грамотностью в исследовании PISA понимается способность учащихся осваивать и использовать новые знания для постановки вопросов, объяснения естественнонаучных явлений и формулирования

выводов, основанных на научных доказательствах в отношении естественно-научных проблем. Учащиеся должны понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества; проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естествознанием. На уроках физики данный вид грамотности можно развивать не только с помощью решения различного вида задач и заданий, но и с помощью исследовательской деятельности [1].

Исследовательская практика, по определению И. А. Зимней и Е. А. Шашенковой, – это «специфическая человеческая деятельность, которая регулируется сознанием и активностью личности, направлена на удовлетворение познавательных, интеллектуальных потребностей, продуктом которой является новое знание, полученное в соответствии с поставленной целью и в соответствии с объективными законами и наличными обстоятельствами, определяющими реальность и достижимость цели. Определение конкретных способов и средств действий, через постановку проблемы, вычленение объекта исследования, проведение эксперимента, описание и объяснение фактов, полученных в эксперименте, создание гипотезы, предсказание и проверку полученного знания, определяют специфику и сущность этой деятельности» [2].

Исследовательская деятельность позволяет обучающимся приобрести и развить такие навыки и умения, как:

- находить и выделять проблемы в науке;
- ставить цель и задачи для ее достижения;
- выдвигать гипотезы;
- проводить эксперименты (как лабораторные, так и теоретические);
- отбирать и анализировать информацию;
- анализировать и делать выводы.

На наш взгляд, исследовательская деятельность является одним из наиболее оптимальных и удобных видов деятельности для формирования функциональной грамотности обучающихся.

Мы считаем, что любые исследования должны опираться на следующие принципы: естественности, осмысленности, доступности и самостоятельности.

Поэтому мы предлагаем проводить небольшие эксперименты на уроках физики, которые не только отвечают всем требованиям исследовательской деятельности, но и развивают функциональную грамотность обучающихся, в том числе и естественнонаучную. Примеры этих заданий с подробным описанием и разработанной для них системой оценивания приведены ниже.

### ***Исследование влажности воздуха с помощью самодельного гигрометра.***

Гигрометр – это прибор для определения влажности воздуха. Изготовить его можно из обычной шишки хвойного дерева. Изготовление гигрометра можно предложить учащимся 7-го класса в качестве дополнения к лабораторной работе «Измерение влажности воздуха с помощью психрометра».



Задания, которые можно предложить учащимся, будут такими:

- Сделать шкалу измерения влажности и проградуировать ее с ценой деления 5%.
- Исследовать скорость раскрытия шишки разных хвойных пород.
- Исследовать погрешность прибора от различных факторов среды.
- Приведите примеры вредного воздействия повышенной влажности на технические объекты (количество примеров от 3 до 5).
- Как влияет аномальное значение влажности на человека?

### **Исследование основных факторов, влияющих на свойства электромагнита.**

Изготовление электромагнита предлагается учащимся 8 класса после завершения изучения раздела «Электрические и магнитные явления».

Создание электромагнита возможно с помощью источника тока (в данном случае им будет выступать батарейка), гвоздя или болта, а также изолированной проволоки. Необходимо намотать проволоку на металлический проводник таким образом, чтобы концы ее можно было замкнуть на полюсах батареи.

Вопросы и задания к электромагниту:

- Определить влияние диаметра проволоки на величину магнитной индукции электромагнита.
- Как влияет количество витков на индукцию магнитного поля электромагнита?
- Имея болт, гвоздь и саморез (указать их длины и диаметр болта), экспериментально установите, при каком сердечнике магнитные свойства электромагнита будут максимальными (примечание: количество витков не изменяется).
- Рассчитать силу тока, протекающую в электромагните.
- Определите, как зависят магнитные свойства электромагнита от напряжения источника тока (сначала приведите теоретические обоснования, а затем подтвердите экспериментально).

Предлагаем систему оценивания исследовательских заданий.

Обучающийся самостоятельно выполнил предложенные задания, получил правильные ответы и смог представить свою работу, объясняя явления с научной точки зрения, – отметка «отлично».

Отметка «хорошо» будет выставляться в том случае, если возникли небольшие затруднения в объяснении явления, но при этом работа была полностью выполнена самостоятельно.

Если учащийся не смог выполнить часть заданий, но выполнил остальные, работа оценивается «удовлетворительно».

Задание не было выполнено или было выполнено неверно – «неудовлетворительно».

Система оценивания может варьироваться в зависимости от сложности задания.

Обобщая выше сказанное, следует отметить, что предложенные задания позволяют развивать у школьников интерес к исследовательской деятельности

и повышают уровень функциональной грамотности, потому что они развивают у обучающихся универсальные учебные действия, показывают связь теории с реальной жизнью, учат проводить исследования и формируют научное мировоззрение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Естественнонаучная грамотность (спецификация и образцы заданий)*. URL: [https://riks.by/ru/PISA/3-ex\\_pisa.pdf](https://riks.by/ru/PISA/3-ex_pisa.pdf)(дата обращения: 23.03.2023)
2. Зимняя И. А., Шашенкова Е. А. *Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности*. Ижевск, 2001.
3. Зуев П. В. *Теоретические основы повышения эффективности деятельности учащихся при обучении физике в средней школе: автореф. дис... доктор пед.наук*. Санкт-Петербург, 2000. 40 с.
4. Леонтович А. В. *К проблеме исследований в науке и в образовании / Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник*. Москва, 2001. С.33-37
5. Леонтьев А. Н. *Деятельность. Сознание. Личность*. Москва, 2004.
6. Майер Р. В., Коцеев Г. В. *Учебные экспериментальные исследования по электротехнике и электронике*. Глазов, 2010. 72 с.
7. Майер В. В., Майер Р. В. *Электричество: учебные исследования*. Москва, 2007. 231 с.

**Р. Б. Джибилов, Н. Ю. Милостивая**

*ГБОУ «Республиканский физико-математический лицей-интернат»  
г. Владикавказ, РСО-Алания*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ФИЗИКИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ**

*В статье представлен опыт организации и проведения занятий по физике в физико-математических и инженерных классах, в которых применяются различные образовательные технологии: дифференцированное и индивидуальное обучение, проектная деятельность, ИК технологии, лекционно-зачетная система, «Инженерные каникулы».*

*Ключевые слова: физика в профильных классах, «Инженерные каникулы», дифференцированное обучение, ключевые компетентности.*

В настоящее время в России идет становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса.

Особое внимание уделяется введению профильного образования в старших классах. Профильное обучение – средство дифференциации и индивидуализации обучения, когда за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитываются интересы, склонности и способности учащихся, создаются условия для образования старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами.

Роль физики, как науки, в современном обществе возрастает, поэтому можно с уверенностью сказать, что профильные классы позволяют обеспечить повышенную подготовку по физике и другим профильным предметам,

обеспечить благоприятные условия для развития творческого потенциала учащихся.

В течение уже трех лет работаем в профильных физико-математических классах и второй год инженерных классах. Согласно базисному учебному плану профильными являются предметы; физика, математика и информатика. На предмет физика отводится 5 часов в неделю (175 часов в год).

Преподавание физики в профильных классах ведется по программе, ориентированной на использование УМК Г. Я. Мякишева (Просвещение).

Учебники: Физика. 10, 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый и профильный уровни (Г. Я. Мякишев и др., Просвещение, 2020). И также используем учебники для углубленного изучения издательства «Дрофа» в пяти томах под редакцией Мякишева Г. Я.:

1. Механика, 10 класс,
2. Молекулярная физика, термодинамика, 10 класс,
3. Электродинамика, 10–11 класс,
4. Колебания и волны, 11 класс,
5. Оптика и квантовая физика, 11 класс.

В них на современном уровне изложены основные разделы физики. Особое внимание при этом уделяется изложению фундаментальных и наиболее сложных вопросов школьной программы, представлены основные технические применения законов физики, рассмотрены методы решения задач.

Обучение в физико-математическом классе направлено на подготовку к поступлению на факультеты, предполагающие знания углубленного курса математики и физики. В своей работе мы используем современные образовательные технологии: дифференцированное обучение, проектная деятельность; информационно-коммуникационные технологии и др. Особое внимание уделяется работе с одаренными детьми.

Профильные классы отличаются от существующих общеобразовательных классов учебным планом. В нем больше часов отводится на лабораторные работы и физический практикум, на уроки по решению задач и углубленное изучение теоретического материала.

Работать в профильном классе непросто, но интересно, так как упор идет на интеллектуальное развитие ученика, и в то же время растет профессиональный уровень учителя.

В целях повышения качества образования, кроме традиционных уроков, мы используем такие формы, как лекция, практикум, различные приемы и методы (например, работа в группах и парах, метод алгоритмов блок-схем, позаимствованный из информатики, метод графов, позаимствованный из математики, метод проблемного обучения, разноуровневое обучение и многое другое), что способствует формированию ключевых компетентностей. Выделим некоторые особенности методики работы в профильных классах. На уроках изучения нового материала большое внимание уделяется наглядности, демонстрационному эксперименту.

Использование современных технических средств, создание проблемных ситуаций позволяет заинтересовать обучающихся, способствует самостоятельной работе с учебной и дополнительной литературой.

Применение мультимедийных материалов и интерактивных моделей физических процессов, в дополнение к постановочным экспериментам, расширяет возможность более доходчиво объяснить изучаемый материал, дать простор воображению. В настоящее время уже имеется значительный список всевозможных обучающих программ, к тому же сопровождаемых и методическим материалом, необходимым учителю. Естественно, каждая программа имеет свои недостатки, однако сам факт их существования свидетельствует о том, что они востребованы и имеют несомненную ценность. На своих уроках мы используем электронные образовательные платформы: «ЯКласс», «Фоксворд», «Решу ЕГЭ», а также электронные ресурсы: «Физика. Интерактивный тренинг – подготовка к ЕГЭ», «Уроки физики Кирилла и Мефодия», «Физика в школе», «Виртуальные лабораторные работы по физике 7–9, 10–11 классы», «Школьный физический эксперимент», «Библиотека электронных наглядных пособий. Физика» и другие.

Важная роль при обучении физике в профильных классах отводится решению физических задач. Обучение методике решения задач позволяет обучающимся находить правильный подход к задачам разного уровня. Мы учимся решать задачи повышенной сложности, что обеспечивает подготовку к ЕГЭ. Из печатных пособий, которые мы используем на уроках хорошо зарекомендовали себя следующие учебные пособия и сборники задач:

1. Можаяев В. В., Чешев Ю. В. «Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов. Профильный уровень», МФТИ школьникам, 2020.

2. Гельфгат И. М., Гольдфарб Н. И., Козел С. М., Кирик Л. А. Задачи по физике для профильной школы с примерами решения, ИНЕКСА, Москва, 2018.

3. Марон Е. А. Опорные конспекты и разно уровневые задания. Физика. 10 класс. СПб.: ООО «Виктория плюс», 2015.

4. Генденштейн Л. Э. «Физика. 10 класс. Задачник для учащихся общеобраз. организаций (база и углубленный уровни) М.: МНМОЗИНА, 2014.

Для ребят, стремящихся получить инженерные специальности, особенно интересны лабораторные работы и физический практикум, на которых они могут получить навыки работы с приборами, умения оценивать погрешности измерений. Они с большим интересом подбирают приборы, производят измерения, обрабатывают результаты, составляют отчеты. Участие в «Инженерных каникулах» (физический практикум практических работ, выходящих за рамки программы) полностью доказывает это.

Применяется лекционно-семинарская – зачетная система работы, которая позволяет добиться глубокого усвоения знаний, умений применять их в измененных ситуациях, развивает интеллект, трудолюбие, самостоятельность мышления, целеустремленность, формирует профильную направленность. А участие в федеральных проектах от МФТИ таких, как «Физтех регионам», «Наука в регионы», «Выходи решать» дает учащимся возможность посещать

вебинары ведущих преподавателей МФТИ и позволяет проводить независимый контроль знаний, участвовать обучающимся в мероприятиях высокого уровня.

В нашем лицее стало традиционным проведение научно-практических конференций. Им предшествует большая предварительная подготовка, это работа над рефератами, докладами, создание презентаций, подготовка и демонстрация опытов, плакатов, работа над проектами старшеклассников по физике, математике, информатике.

В заключение отметим, что работа в специализированных классах требует более глубокой и основательной подготовки, поэтому учителям приходится больше уделять времени самоподготовке и самообразованию.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Интерактивное оборудование и Интернет-ресурсы в школе. Физика 7–11, Москва, Просвещение-регион, 2011.*

2. <https://urok.1sept.ru/articles/695497>

3. <https://urok.1sept.ru/articles/698316>

4. *Джибилов Р. Б., Милостивая Н. Ю. Некоторые методические приемы, применяемые в практике преподавания физики в профильных классах // Вопросы науки и образования: новые подходы и актуальные исследования. Чебоксары, 2023.*

5. *Джибилов Р. Б., Милостивая Н. Ю. Использование интерактивных моделей при изучении темы «Термодинамика» в 10 классе физико-математического профиля // Педагогический опыт: от теории к практике, 2022.*

6. *Милостивая Н. Ю., Гульчеева Р. П., Джибилов Р. Б. Использование блок-схем при решении задач по физике (термодинамика) // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития. Чебоксары, 2021.*

**Д. В. Перевощиков**

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров*

#### **ОДИН ИЗ РЕСУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*В наши дни объективно актуализировалась роль дополнительного образования школьников в обучении физике. Его логически можно и нужно рассматривать как один из ресурсов повышения качества физического образования.*

*Ключевые слова: физика, методика физики, физические задачи, дополнительное образование.*

Развитие новых предприятий наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности на современном этапе развития страны, затрагивает разные сферы нашей жизни, требует реорганизации и качественных преобразований, в том числе соответствующих необходимых изменений и в сфере образования (организационных, технологических, методических и др.).

В школьных образовательных процессах важно повысить внимание к ориентирам Концепции преподавания учебных предметов в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, сосредоточиться на решении актуальных проблем школьного физического образования [1, 4].

Поиск новых современных и широкое внедрение уже имеющихся эффективных методических подходов в обучении физике, способствующих повышению уровня и качества обучения, имеют большое значение для школьного физического образования [3, 5, 6].

На современном этапе одна из важнейших задач обучения физике – успешное овладение выпускниками школ востребованными для развития страны специальностями инженерного, технического, технико-медицинского профиля и др., где глубокие знания физики неоспоримо приоритетны.

Несмотря на то, что за последние годы в стране увеличилось число образовательных школ, лицеев, гимназий, специализированных школ, реализующих различные учебные программы работы с детьми, на практике обучения, не всегда есть, например, возможность наиболее полно раскрыть потенциал одаренных школьников, уделять им достаточное время для развития. К слову сказать, в наше время таких детей становится все больше. Школьные программы, при широком знаниевом ресурсе обучения физике, порой (по разным объективным и субъективным, обсуждение которых не входит в формат статьи), не могут обеспечить должное, максимальное внимание работе с такими учениками.

И тут на помощь приходят широчайшие возможности системы дополнительного образования. В Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. отражены цели, задачи, принципы и другие аспекты государственной политики в сфере дополнительного образования детей для более полного обеспечения условий самореализации и развития талантов детей [2, с. 7], чем подчеркивается его актуальность и разноплановая значимость.

В области физического дополнительного образования детей потенциал формирования глубокой базы предметных физических и межпредметных знаний, разнообразных нестандартных умений решения физических задач повышенной сложности, навыков экспериментальной и исследовательской деятельности – безграничен. Школьники получают несравнимо более обширные разноплановые знания и глубокое понимание сути многих вопросов базовой школьной программы по физике – знания высокого уровня физической олимпиадной подготовленности.

Приведем пример одной физической задачи, среди задач, разработанных и используемых при работе с одаренными школьниками в Центре дополнительного образования одаренных школьников г. Кирова.

Задача: «Гонки мотоциклистов проходят по круговой трассе радиуса  $R$ . Мотоциклист старается как можно быстрее развить максимальную скорость. Какой путь он пройдет к этому времени?».

Так как в условии мало данных, предполагаем, что в процессе решения, возникнут определенные трудности, которые нужно будет разрешить. В начале решения проанализируем описанную в задаче реальность, построив модель.

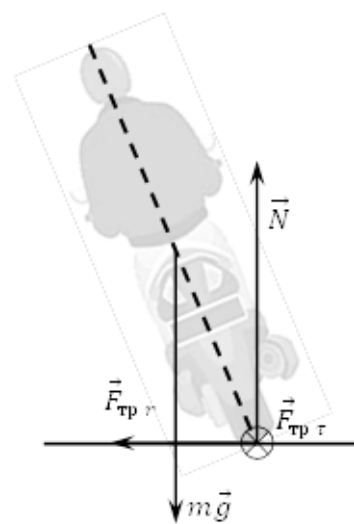


Рис. 1

Сделаем рисунок и отобразим все силы, действующие на мотоциклиста в проекции на плоскость, перпендикулярную скорости движения (см. рис. 1). Это сила тяжести  $mg$ , сила реакции опоры  $N$ , сила трения  $F_{\text{тр}}$ , которую мы разделили на две проекции (см. рис. 2 – вид сверху).

Запишем проекции второго закона Ньютона на три оси:

вертикальную:  $0 = N - mg$ ,

радиальную:  $ma_n = F_{\text{тр}r}$ ,

тангенциальную:  $ma_\tau = F_{\text{тр}\tau}$ .

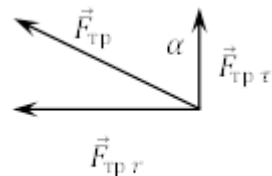


Рис. 2

Спроецируем силу трения на радиальную и тангенциальную оси:  $F_{\text{тр}r} = F_{\text{тр}} \sin\alpha$ ,  $F_{\text{тр}\tau} = F_{\text{тр}} \cos\alpha$  (см. рис. 2).

Очевидно, что мотоциклист для получения максимального ускорения должен ехать на пределе появления проскальзывания колес по асфальту трека, следовательно:  $F_{\text{тр}} = \mu N$ .

Выразим из полученных уравнений проекции ускорений:  $a_n = \mu g \sin\alpha$  и  $a_\tau = \mu g \cos\alpha$ .

В школьном курсе физики рассматривается только равномерное движение (с постоянной скоростью) и равнопеременное (с постоянным ускорением). Следовательно, в школе не решают задачи с переменным ускорением. При попытке описать большинство физических процессов в реальности, которые происходят с переменным ускорением, школьники сталкиваются с непреодолимой трудностью. Попробуем преодолеть эту сложность на примере данной задачи.

Поскольку в процессе разгона угол  $\alpha$  меняется от 0 до  $\frac{\pi}{2}$ , то проекции ускорения будут не постоянны. В начальный момент сила трения была полностью направлена по касательной к траектории движения. А в момент времени, когда скорость достигнет своего максимального значения, сила трения будет направлена полностью к центру траектории, чтобы обеспечить поворот вектора скорости для движения по окружности.

Попробуем составить дифференциальное уравнение и решить его.

Так как при движении по окружности радиус вектор перпендикулярен скорости  $\vec{r} \perp \vec{v}$ , то модули ускорений:  $a_n = \omega^2 r$  и  $a_\tau = \varepsilon r$  (см. рис. 3).

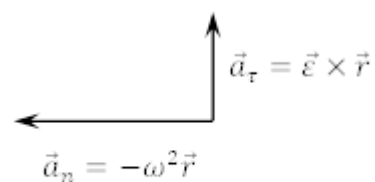


Рис. 3

Тогда  $\omega^2 r = \mu g \sin\alpha$  и  $\varepsilon r = \mu g \cos\alpha$ .

С учетом:  $\varepsilon = \dot{\omega}$  и  $\omega = \dot{\varphi}$ , где  $\varepsilon$  – угловое ускорение,  $\omega$  – угловая скорость,  $\varphi$  – угол задающий длину дуги окружности, которую преодолел мотоциклист с момента старта  $s = R\varphi$ .

Получим:  $\dot{\varphi}^2 r = \mu g \sin\alpha$  и  $\ddot{\varphi} r = \mu g \cos\alpha$ . Сведем систему к искомому дифференциальному уравнению:  $\ddot{\varphi}^2 + \dot{\varphi}^4 = \left(\frac{\mu g}{r}\right)^2$ .

В этом месте решения возникает новая сложность. К сожалению, полученное уравнение не имеет решения, выражающегося через элементарные функции. Возникает проблема – что делать?

Попробуем продифференцировать  $\dot{\varphi}^2 r = \mu g \sin \alpha$  по времени:  $2\dot{\varphi}\ddot{\varphi}r = \mu g \cos \alpha \dot{\alpha}$ . Используя  $\dot{\varphi}r = \mu g \cos \alpha$ , получим:  $2\dot{\varphi} = \dot{\alpha}$ .

То есть угловая скорость поворота вектора силы трения в каждый момент времени в 2 раза больше угловой скорости мотоциклиста!

Приращения этих углов имеет такую связь:  $d\varphi = \frac{d\alpha}{2}$ , с учетом  $s = R\varphi$  и  $ds = R d\varphi$ , получим  $ds = \frac{R}{2} d\alpha$ . Проинтегрируем полученное соотношение:

$$\int_0^s ds = \frac{R}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\alpha$$

Получим, что пройденный мотоциклистом путь к моменту достижения им максимальной скорости будет равен:  $s = \frac{\pi R}{4}$ .

Проанализируем полученные результаты и построенную модель. Коэффициент трения резины по асфальту 0,5-0,8 в зависимости от состава резины и сухого асфальта. В среднем будем считать, что  $\mu = 0,65$ . Длины стационарных треков для гонок на мотоциклах в соответствии со спортивным стандартом могут меняться в пределах 200-1200 м для разных типов гонок. Возьмем среднее значение 700 м и определим радиус такого трека  $R \approx 110$  м.

Оценим максимальную скорость, которую может развить мотоциклист на таком треке:  $v_M = \sqrt{\mu g R} \approx 26,5$  м/с. Мотоциклист преодолел расстояние к моменту достижения такой скорости:  $s = \frac{\pi R}{4} \approx 86,4$  м. Разгоняясь по прямой, он достиг бы такой скорости пройдя  $l = \frac{v_M^2}{2\mu g} \approx 55,1$  м. Как мы видим, даже при таком радиусе трека, описанная ситуация всего в полтора раза отличается от прямолинейного движения. Соответственно построенная этой задаче модель актуальна для треков маленького радиуса.

На примере этой задачи наглядно видна разница решения типовой школьной задачи по физике (даже повышенной сложности), для которых разработаны разнообразные четкие методики, организующие ход решения и решения задачи олимпиадного уровня, когда нет, и не может быть готовых (и ранее изученных) алгоритмов, а часто требуется оригинальный, нешаблонный подход. Поэтому задачи такого уровня можно охарактеризовать даже не как задачи повышенной сложности, а как задачи неопределенной сложности с нестандартным подходом к решению. Отработка навыков видения и нахождения нестандартных приемов решения хорошо реализуема в условиях дополнительного физического обучения. При условии качественной организации такого обучения в детях хорошо раскрываются глубинные способности, утверждается эмоциональная и психологическая мотивация к самореализации, формируется стойкое стремление к приобретению новых знаний, складывается целенаправленность выбора будущей профессии или дальнейшей образовательной деятельности, в том числе в области большой науки.

*Заключение.* В логике данной статьи успешный и значимо более эффективный подход к организации содержания процесса обучения физике



(как и других школьных предметов) представляется на двух уровнях: школьной программы и дополнительного физического образования. Концепция развития дополнительного образования детей поддерживает такой подход, обеспечивающий «формирование функциональной грамотности и навыков, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического развития страны» [2, с. 8], позволяющий эффективно решать вызовы времени, сообразуясь с новыми задачами, стоящими перед обществом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, документ принят: 03.12.2019.  
<https://docs.edu.gov.ru/document/60b620e25e4db7214971c16fb6b813b0d/download/2676/>

2. Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р)  
<http://static.government.ru/media/files/3f1gkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>

3. Перевоицков Д. В. Методологические аспекты моделирования, определяющие ресурс усвоения школьниками научного метода познания // Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докл. IX всерос. науч.-теор. конф. Киров: Науч. изд-во ВятГУ, 2022.

4. Пурьшева Н. С., Исаев Д. А. Актуальные проблемы школьного физического образования в Российской Федерации // Педагогическое образование в России. 2020. № 6. С. 8–15.

5. Разумовский В. Г. Проблемы теории и практики школьного физического образования: избранные научные статьи / сост. Ю. А. Сауров. М.: Изд-во РАО, 2016. 196 с.

6. Сауров Ю. А. Построение постнеклассической методики обучения физике: методологический и методический синтез: монография Киров: ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2022. 212 с.

**Е. М. Солина**

*МБОУ «Школа № 27», магистратура НГПУ им. К. Минина,  
г. Нижний Новгород*

#### **ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ И ДИАЛОГОВЫХ МЕТОДАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ**

*В статье рассматриваются общие вопросы организации учебной деятельности школьников при изучении физики.*

*Ключевые слова: дифференциация обучения, конструирование, экспериментирование.*

Вызовы современной эпохи заставляют Россию и всю образовательную систему обратить особое внимание на формирование естественнонаучного, технического знания и интересов обучающихся. Отсюда повышенное внимание к ряду учебных дисциплин, в том числе и к физике, как основному предмету в естественнонаучном и техническом циклах.

Повышение интереса к предмету и качества его преподавания становятся основными проблемами современной системы российского образования на различных уровнях. Эти две проблемы тесно связаны друг с другом, но имеют свои особенности.

В своей работе мы рассмотрим возможности школьного образования в решении этих проблем.

На наш взгляд, для успешного их решения необходимо: во-первых, уже со средней школы переходить на дифференцированное обучение или на обучение по индивидуальной траектории и не только детей с ОВЗ и одаренных, а всех с учетом их склонностей, талантов и желаний. Идея всеобщего единообразного обучения и воспитания неэффективна и трудно реализуема в современных условиях.

Современные дети, имеющие клиповое мышление и «родившиеся с гаджетами в руках» в течении нескольких секунд определяют интересно им это или нет. Девочка, которая танцует и мечтает стать Анной Павловой не просто скучает на уроке физики, а тоскует на нем. Распределение детей по интересам (через психологические и профориентационные тесты, через дополнительные кружки и курсы по предметам, пропедевтику и любыми другими способами) позволяет учителю эффективнее работать, так как он имеет дело с заинтересованными учениками, поэтому вопросы мотивации, успеваемости, дисциплины практически не возникают (1 час – для всех, 2 часа для заинтересованных). Это решает и еще одну проблему школы – переполненность классов. Объяснять эффективно материал группе в 27–35 человек с разными интересами, невозможно. Это приводит к профессиональному выгоранию, если преподаватель старается, или к поверхностному изложению материала.

Во-вторых, сформировав заинтересованный класс учеников численностью 10–15 человек, учитель может эффективно вести учебный процесс и осуществлять индивидуальный подход к каждому обучающемуся, поддерживая и укрепляя его интерес и любовь к физике, расширяя горизонты его знания и перспектив их применения в нашей стране.

В-третьих, в этих условиях, преподаватель может применять наиболее эффективные методы и приемы обучения.

На наш взгляд, к таким методам относятся физический эксперимент, как основной источник информации о неживой природе, и диалоговые методы анализа, полученной информации, выявляющие закономерности и законы, следующие из нее.

Как известно, в педагогике распространено утверждение о том, что самым лучшим и крепким знанием является то, к которому обучающийся пришёл сам. Предлагаемые методы основаны на этом утверждении. Физика – наука опытно-экспериментальная, поэтому воспроизводя исторические опыты или ставя свои под руководством преподавателя, обучающиеся получают основные знания, приобретают инженерно-технические, конструкторские и исследовательские навыки, которые так необходимы для развития России; а через беседу, спор, дискуссию и т. д. (в форме диалога, наводящих вопросов, ремарок и т. д., в которых каждый обучающийся должен высказаться)

выявляют общие закономерности, законы, формулы, теоретические положения, объясняющие произведенные опыты, эксперименты. *Каждый* обучающийся должен повторить правильное знание и, по возможности, внести в него свое индивидуальное толкование, пример, понимание. Этим диалоговые методы обучения принципиально отличаются от «диалогов» Сократа и Платона. Диалоговые методы очень плодотворны и для рассмотрения проблем, не имеющих пока решения, так как они позволяют раскрыть более полно и многогранно их суть в различных ракурсах и на разных уровнях ее проявления.

На наш взгляд, экспериментальный и диалоговые методы обучения – универсальны. Они обеспечивают и интерес, и деятельность, и творчество.

Хотелось бы отметить, что для развития инженерно-конструкторских и исследовательских навыков необходимо разбудить и развить фантазию, воображение обучающихся. Они должны из подручных средств с минимальными электронно-информационными приспособлениями ставить опыты. Поэтому, чем проще оборудование, тем интереснее и занимательнее, фантазийнее проходит урок. Желоб, оснащенный электронными датчиками, электронные весы и т. д. не могут дать полноценного и достаточно глубоко уровня освоения процесса ускоренного движения, погрешности, точности измерения и т. д.

Современные дети, привыкшие к электронным датчикам, приспособлениям и интернету в целом, рычажные весы, наклонную плоскость и т. д. – простейшие приборы и устройства, воспринимают с удивлением и энтузиазмом: как из шарика и веревки сделать маятник? Это будит их фантазию, развивает «мелкую моторику рук», замыкает другие нейронные связи и заставляет понять и объяснить, почему маятник с длинной ниткой дал более адекватные данные в эксперименте, чем с короткой, который мог и не попасть даже в область погрешностей...

На наш взгляд, только реальная опытно-экспериментальная и обсужденная деятельность учеников, закрепленная в решении практических и теоретических задач, может сформировать у обучающихся крепкие знания, необходимые навыки и компетенции, стать основой их успешной профессиональной деятельности.

В-четвертых, правильно соотносить количество часов, отводимое на изучение материала и объем самого материала. Так, рабочая программа обновленных ФГОС, физика 7 класс, предполагает 68 ч, из них 12 практических работ, включая 12 лабораторных, две последние, из которых должны быть выполнены за 0,5 акад. часа, то есть за 20 мин; 3 – контрольные работы, 3 – резервных урока и несколько новых типов уроков. Учебник, рекомендованный для обучающихся И. М. Перышкина, А. И. Иванова [1] состоит из 60 параграфов и 12 лабораторных работ. Простые математические подсчеты показывают несогласованность по часам между программой, которая сама по себе, на наш взгляд, перенасыщена информацией, не подкрепленной учебником: как за 50 часов пройти 60 параграфов?

Может ли быть эффективным такое интенсивное усвоение нового достаточно сложного материала?

В-пятых, согласовать программы смежных дисциплин, особенно математики (алгебры и геометрии) с программой физики. Вектора, тригонометрические функции, графики, дроби и т. д. должны изначально проходить в курсе математики, и в качестве приложения, частного случая, уже в физике для конкретных величин. Ученикам и так достаточно сложно увидеть математику в формулах физики, а когда они еще не начинали или только начали изучать, например, синусы, косинусы, то эффективного усвоения физических процессов и формул не получится.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Перышкин И. М., Иванов А. И. Физика: 7 класс: базовый уровень: учебник. М.: Просвещение, 2023. 239 с.

**О. В. Минина, А. П. Сорокин**  
КОГАОУ ДО ЦДООШ, г. Киров

### НЮАНСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

*В статье обращается внимание на некоторые методические детали при организации решения экспериментальных задач.*

*Ключевые слова: экспериментирование, методические приёмы, варианты решений.*

При решении экспериментальных задач по физике повышенного уровня сложности нередко возникает «проблема», связанная с тем, что, используя предложенное оборудование, можно несколькими способами решить одну и ту же задачу. Порой это возникает из-за того, что автор недоглядел другое более простое или сложное решение, а порой это делается намеренно, чтобы разделить детей на тех, кто просто ответил на поставленный в задаче вопрос и получил какой-то результат, и тех, кто попытался в ходе решения экспериментальной задачи минимизировать погрешность измерений, используя различные приемы и методы, и постарался «попасть» в диапазон допустимых значений.

Так, на Турнире по экспериментальной физике для юниоров, который ежегодно проводится на базе Кировского областного государственного автономного образовательного учреждения «Центр дополнительного образования одаренных школьников» нередко предлагаются именно такие задачи. Рассмотрим задачу, которая предлагалась участникам на Турнире 2022 г.

#### **«СЛАДКИЙ КУБИК»**

Определите плотность кусочка сахара-рафинада.

А) Опишите метод и определите максимально точно объем кусочка сахара.

Б) Опишите метод и определите массу кусочка сахара.

В) Рассчитайте плотность кусочка сахара-рафинада.

*Оборудование:* пластиковый нецилиндрический стакан объемом 0,5 л, пластиковый нецилиндрический стакан объемом 0,1 л, шприц объемом 10 мл, маркер, стакан с водой, линейка.

В процессе решения задачи участники предложили несколько различных способов. Весьма полезным будет анализ решения данной задачи, выбор методов, которые дают максимальную точность измерений.

Среди методов определения объема кусочка сахара учащиеся предлагали непосредственное измерение ребер кубика и применение метода рядов. Наиболее точным здесь является измерение методом рядов.

Определение массы кусочка сахара предполагается при помощи гидростатического взвешивания. Однако даже его можно провести с различной точностью.

Во-первых, можно этим методом определять или массу одного кусочка, или трех кусочков, вычисляя среднее значение, или массу сразу трех кусочков, разделив потом полученную массу на 3. Последний метод является более точным, поскольку при погружении стакана с тремя кусочками сахара изменение уровня жидкости в стакане будет максимально.

Во-вторых, может отличаться методика измерения количества вытесненной жидкости. Школьниками были предложены следующие варианты:

1. Отметить уровень воды в стакане объемом 0,5 л; опустить в него плавать стакан объемом 0,1 л с кусочками сахара; отметить новый уровень жидкости; извлечь стакан с кусочками сахара из большого стакана; при помощи шприца долить воду от первой до второй отметки, измеряя объем вылитой воды.

2. Отметить уровень воды в стакане объемом 0,5 л; опустить в него плавать стакан объемом 0,1 л с кусочками сахара; при помощи шприца откачать воду до отметки, измеряя объем откачанной воды.

Более точным является второй вариант, потому что он предполагает выставление только одной отметки.

В-третьих, при решении можно учесть массу стакана или пренебречь ей. Безусловно, вариант решения с учетом массы стакана является более точным.

Как мы видим, на примере одной задачи можно разобрать со школьниками различные методы повышения точности измерений.

в. «Сладкий кубик»			
объем сахара	будем	использовать	с помощью
метода	рядов,	потому что	в
стакане	будет	вытеснен	подписи
измерения	из-за	наличия	отверстия
в кусочке,	растворимости	сахара	
и т.п.)			
измерения	проводим	с помощью	методов



Для определения массы стакана в большой стакан с уровнем воды  $h_1$  опустим маленький стакан с небольшим известным объёмом воды  $V_6$  (5 мл). Маленький стакан должен плавать, не касаясь стенок. Отметим новый уровень воды  $h_3$ . Достанем маленький стакан и при помощи шприца дольём воду до уровня  $h_3$ , измерив при этом объём  $V_2$  добавленной воды.

Запишем условие плавания стакана  $(m_{cm} + \rho_6 V_6)g = \rho_6 g V_2$  (2).

Из уравнений (1) и (2)  $m_c = (\rho_6 (V_1 - V_2) + \rho_6 V_6) / 3$ .

Плотность кусочка сахара по формуле  $\rho_c = m_c / V_c$ .

Как можно заметить, даже авторы в своем решении не учли один из вариантов, описанных выше, который приводит к минимизации погрешности в процессе решения экспериментальной задачи. И в этом нет ничего необычного, зачастую даже авторское решение требует доработки после того, как проверен большой массив работ и несколько раз проделан эксперимент: все мы люди, все мы иногда ошибаемся и чего-то не замечаем.

И это только один из примеров тех нюансов, которые возникают при решении экспериментальных задач на различных олимпиадах, соревнованиях и конкурсах по физике. Конечно, в таких случаях нужна отдельная подготовка и продуманная методика работы с детьми, которая зачастую решается встраиванием ребенка в систему дополнительного образования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Турнир по экспериментальной физике для юниоров в г. Кирове: 2 октября 2022 года / сост. А.П. Сорокин. Киров: Изд-во ЦДООШ, 2022. 5 с.

**В. П. Нестеров**

ГАУ ДПО ЯНАО «РИРО», г. Салехард

### ПОСТРОЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ УЧАЩИХСЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНКУРСАМ ПО ФИЗИКЕ

*Рассматривается актуальная задача индивидуализации учебной деятельности школьников при обучении физике.*

*Ключевые слова: индивидуальные образовательные траектории, этапы деятельности.*

Подготовка обучающихся к конкурсам по физике может проходить по четырем направлениям: олимпиады, учебно-исследовательские конкурсы, физические конкурсы, техническое творчество. Результативность участия будет зависеть от того насколько учитываются индивидуальные особенности обучающегося [1]. Такую подготовку можно осуществить построением индивидуальной образовательной траектории (далее – ИОТ) ученика.

Учитель, способный построить ИОТ ученика, должен учитывать специфику подготовки обучающихся к различным соревнованиям в области физики, конструировать различные варианты ИОТ в зависимости от

направления подготовки, быть готов заниматься исследовательской и инновационной деятельностью.

Исследовательская деятельность учителя при построении ИОТ ученика связана с изучением личностных характеристик обучающегося, его задатков, способностей, мотивации к обучению физике с целью создания уникализированного пути обучения.

Инновационная деятельность учителя выражается в построении ИОТ ученика, которая является новым и оригинальным продуктом продвижения обучающегося, к успешному участию в запланированных физических соревнованиях.

Построение персонализированного образовательного пути ученика основывается на стимуле к обучению, отслеживании учебных достижений и анализе образовательных итогов. Преподаватель по физике, работая с детьми, обязан выявить степень освоения учащимся определенных тем физики. Исходя из способностей и интересов обучающихся, необходимо установить инструменты и механизмы для достижения заданной цели персонализированной образовательной траектории [2].

Модель построения ИОТ для учащихся в сфере физики отличается возможностью транслирования, многократного применения, доступностью, интегральностью и разделяется на четыре сегмента (рис. 1):

- нормативно-целевой, учитывает государственное и социальное стремление к подготовке выпускников нового типа, соответствующих актуальным образовательным нормативам и отвечающим требованиям современного образовательного процесса;

- теоретико-методический, вобравший в себя набор ключевых теоретических положений и принципов, направленных на создание индивидуальных образовательных траекторий учащихся;

- пространственно-процессный, описывающий сам процесс выстраивания индивидуального пути обучения, который находит свое воплощение в рамках общего и дополнительного образования;

- критериально-результативный, объединяющий набор стандартов оценивания и уровни формирования готовности педагога к реализации индивидуального плана обучения.

Технология построения ИОТ ученика включает в себя три этапа: диагностический, технологический и рефлексивный.

Первый этап – диагностический, выявление мотивов и образовательных потребностей обучающихся. Реализуется отслеживание академических успехов ученика, а также оценка уровня его одаренности. Главным инструментом здесь является индивидуальный диалог, способствующий детализированному «образовательному портрету» учащегося, включая аспекты, такие как учебные мотивы и цели, потребность в обучении. Данные, полученные на данном этапе, документируются для дальнейшего использования в последующей стадии.





Рис. 1. Этапы построения индивидуальной образовательной траектории учащегося

Второй этап – технологический. На данном этапе акцентируется внимание на индивидуальности личности, в ходе которой учащийся вовлекается в диалог по текущей подготовке, выявляются корни успехов и неудач, очерчиваются горизонты будущих индивидуальных образовательных траекторий и их значимость.

Третий этап – рефлексивный. На данном этапе происходит коррекция дорожной карты индивидуального учебного пути обучающегося. В завершении проводится рефлексия всей работы по индивидуальной образовательной траектории учащегося. Результаты можно разделить на два типа: основанные на фактах и основанные на личном восприятии. Первый тип анализа базируется на заранее определенных критериях, установленных на стадии планирования индивидуальной образовательной траектории, в то время как второй включает оценку достижений самим учащимся и другими заинтересованными сторонами. Формат последнего может варьироваться от беседы, эссе и до структурированного отчета по заранее определенным пунктам. Этот этап позволяет как обучающемуся, так и преподавателю оценить добытые знания и достигнутые результаты, осмыслить уровень образовательных достижений и затраты усилий для их достижения, а также определить дальнейшее направление для образовательного развития [3].

В результате, все вовлеченные в обучающую деятельность лица активно участвуют в формировании и воплощении в жизнь индивидуальных образовательных траекторий ученика. Следует подчеркнуть важность

профессиональной ориентированности и основанного на компетенциях подхода к подготовке специалистов в рамках дополнительного профессионального обучения. На начальном этапе построения ИОТ необходимо оценить готовность педагога к научно-исследовательской работе, так как следует обладать навыком учета уникальных способностей учащихся в сфере физики. Также критически важно овладеть методикой проектирования учебного процесса и уметь управлять этим процессом, сосредотачивая внимание на работе с детьми [4].

В современных условиях необходимо применение активных методов обучения.

Коллаборативные подходы к обучению, работа в динамически сформированных группах.

Геймифицированный метод (обучающие игры). Секвенциальное усвоение (последовательности условных суждений) новых понятий через практическое применение существующих знаний и умений в контексте совместной деятельности.

Методика обучающихся мастерских. Фасилитация процесса самопознания учащихся через анализ жизненных целей и самореализацию в коллективном творчестве и исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская методика (проектный метод, эксперимент, моделирование) или технология решения исследовательских и инновационных задач (ТРИЗ). Формирование базовых компетенций в научной работе, включая постановку проблемы, дизайн исследования, верификацию гипотез и презентацию результатов.

Технология организации совместных творческих инициатив. Создание пространства для творческой самореализации и коллективного анализа актуальных проблем, развитие организаторских навыков обучающихся, через диалог и самооценку.

Стратегии активного обучения – интегральный комплекс педагогических техник и методов, стимулирующих обучающихся к автономному, инициативному и творческому освоению учебного контента в рамках познавательной деятельности.

Непосредственно, сама ИОТ ученика является частью рабочей программы учителя и включает в себя:

1. Пояснительную записку.
2. Цель, задачи индивидуальной образовательной траектории.
3. Этапы реализации индивидуальной образовательной траектории.
4. Формы реализации.
5. Содержание индивидуальной образовательной траектории.
6. Календарно-тематическое планирование.
7. Ожидаемые результаты.
8. Способы определения результативности.
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение.

Построение ИОТ ученика к участию в конкурсах по физике совершенствует исследовательскую и проектировочную деятельности учителя. Учитель должен быть готов заниматься такой деятельностью, которая

выражается в мотивации к подготовке обучающихся к конкурсам по физике. Необходимым условием является мотивация к собственной исследовательской работе и совершенствованию своей предметной компетентности, знание структуры и специфики обучения физике, при подготовке обучающихся к соревнованиям по физике, умению ее учитывать и владеть способами обучения, с учетом ее компонентов, дидактического, воспитательного и развивающего.

Формирование и совершенствование таких видов деятельности педагога может происходить как путем самообразования, так и обучения в системе дополнительного профессионального образования педагогов в форме курсов повышения квалификации и стажировок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеров В. П., Шаронова Н. В. *Образовательные траектории повышения качества физико-математического образования // Физика в школе. 2021. №2. С. 19–24.*
2. Тарасова М. В. *Совершенствование методического сопровождения инновационной деятельности учителей физики при работе с одаренными и мотивированными на достижения детьми // Проблемы современного физического образования. Сборник материалов V Всероссийской научно-методической конференции. Ответственный редактор М. Х. Балапанов. 2019. С. 269–270.*
3. Новиков А. М., Новиков Д. А. *Образовательный проект (методология образовательной деятельности). М.: Эгвес, 2004. 120 с.*
4. Рогова И. Н. *Оценка сформированности методической компетентности учителей физики // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 4 (117). С. 40–46.*

**Н. В. Фирюлина**

*МБОУ «Лицей», г. Кирово-Чепецк Кировской области*

#### РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ВНЕУРОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

*В статье обращается внимание на формирование инженерного мышления во внеурочной деятельности школьников.*

*Ключевые слова: мышление, внеурочная деятельность, методические приемы.*

По данным Роспотребнадзора в 2023 г. у выпускников 11-х классов после окончания школы наибольшим спросом пользуются гуманитарное (50%) и медицинское (33%) направления. Ведущие позиции занимают специальности «Менеджмент», «Экономика», «Юриспруденция». Однако в нашей стране сегодня существует проблема недостаточной обеспеченности инженерными кадрами. Школы и центры дополнительного образования должны способствовать развитию инженерного мышления обучающихся, вести популяризацию профессии инженера.

Инженерное мышление является одним из наиболее универсальных и полезных типов мышления, поскольку оно включает в себя аналитические навыки, творческий подход к решению проблем, а также способность видеть и понимать взаимосвязь между различными элементами системы. Развивая

инженерное мышление, человек учится разбивать сложные задачи на более мелкие и понятные составляющие, определять ключевые факторы, влияющие на результат, и находить оптимальные решения. [1]

Таким образом, инженерное мышление может быть полезным не только для инженеров и конструкторов, но и для представителей других профессий, которые сталкиваются с необходимостью решать сложные задачи и проблемы в своей работе.

Лицей не первый год работает над формированием инженерного мышления у лицеистов на уроках и во внеурочной деятельности. В данной статье мы опишем лишь некоторые внеурочные мероприятия.

**Окружная игра «Инженеры будущего».** Игра проводится с 2019 г. В 2022 и 2023 гг. игра посвящена созданию машины Голдберга.

Машина Голдберга – это устройство, которое выполняет простое действие, но использует для этого множество сложных механизмов. Создание машины Голдберга может быть веселым и образовательным проектом для школьников. Само умение конструировать сложную цепочку механизмов формирует развитие инженерного мышления и позволяет сделать первые шаги к освоению технической профессии.

На конкурсе в 2022 г. необходимо было собрать действующую машину Голдберга на оборудовании и материалах, которые предоставлялись лицеем. От школ приглашались команды из 4-х человек: 2 человека из 7-го и 2 человека из 8-го классов. Это было захватывающее событие – штурм мыслей, конструкторских идей, инженерных решений, 2,5 часа активной и творческой работы, а затем яркое представление своих проектов.

Однако нами было отмечено, что сборка машины у многих команд вызвало большие затруднения, а одна из команд вообще не смогла собрать действующую машину.



*Рис. 1. Готовый продукт одной из команд*

Проанализировав эту ситуацию, в 2023 г. было решено выбрать для создания машины конструктор LEGO, дополнив его некоторыми элементами, а перед началом конкурса провести мастер-класс для участников конкурса. Одиннадцатиклассники научили команды использовать при построении такие простые механизмы, как наклонная плоскость, рычаг и блок, соединять их между собой. Далее уже команды приступили к созданию своей машины. Получились очень интересные механизмы.

**Инженерная суббота.** Один раз в четверть (чаще в конце четверти) данное мероприятие проводится для учеников начальной и основной школы по субботам. На мероприятие приглашают лицеисты вместе со своими родителями. Работая в команде, они выполняют различные инженерные проекты: собрать робота и поучаствовать в робототехнических соревнованиях, создать 3D-модели при помощи 3D-ручки или с помощью программных средств, а затем распечатать готовый продукт на 3D-принтере.



*Рис. 2. Результаты работы команд*

**Декада наук.** Развитию инженерного мышления способствуют Декады наук, в рамках которых в лицее проходят: выставки технического творчества, ярмарки инженерных проектов, робототехнические соревнования, мастер-классы, творческие мастерские, в том числе от городского Кванториума, встречи с интересными людьми различных инженерных профессий и др.

Внеурочные мероприятия по формированию инженерного мышления дают следующие преимущества:

- Развитие критического мышления.
- Обучение работе в команде.
- Формирование интереса к техническим наукам.
- Подготовка к профессиональной деятельности.
- Формирование мотивации к обучению и развитию: учащийся

понимает, что постоянное обучение и самосовершенствование являются ключевыми факторами успеха в инженерной профессии.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аржаник А. Р. Формирование инженерного мышления школьников в процессе проектно-исследовательской деятельности во внеурочное время // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: материалы междунар. науч.-практ. конф.; отв. ред. Т. Н. Шамало. Екатеринбург, 2015. С. 15–20.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*В статье рассмотрены примеры интерактивных заданий и представлены приемы их применения в соответствии с дидактическими задачами на различных этапах урока физики в 8 классе.*

*Ключевые слова: мотивация, интерактивные задания, мобильное обучение*

Развить у школьников потребность и способность к самостоятельному приобретению знаний, к непрерывному образованию – одна из актуальных задач современной российской школы. Ее решение невозможно без развития у каждого учащегося познавательного интереса. Главная роль в формировании познавательного интереса учения у школьников принадлежит педагогу, которому дано право самостоятельного выбора технологий и приёмов обучения. И здесь на помощь учителю приходят современные технологии, инновационные методики и цифровой контент. Цифровой образовательный контент (<https://educont.ru/>) представляет собой набор интерактивных и мультимедийных методических материалов, данные средства обучения формируют творческую активность учащихся, заинтересованность предметом, создают наилучшие условия для овладения навыками, что в результате обеспечивает эффективность усвоения материала на занятиях.

Большая часть материалов, доступных на платформе, входит в федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, утвержденных приказом министерства Просвещения РФ №653 от 02.08.2022 г. Относительно технической поддержки, данная платформа обеспечивает обратную связь даже по горячей линии, чего нет на других платформах. Удобство использования контента всех образовательных платформ под одним паролем. Учитель видит в одном месте статистику по классу, при этом на каждой платформе задания раскрывают разные дидактические цели.

Рассмотрим ресурсы для создания и интерактивных заданий и классификацию приемов мобильного обучения в соответствии с дидактическими задачами и на различных этапах урока. Данные приемы использовались в течении учебного года при изучении физики в 8-м классе.

### **1. Тема урока: «Испарение и конденсация»**

*Этап урока:* актуализация знаний + постановка целей урока.

*Прием мобильного обучения:* облачное исследование.

*Дидактическая задача:* расширение форм предоставления материала и повышение наглядности.

*Онлайн-ресурс:* ЦОК «Интерактивная физика».

Индивидуальное выполнение на компьютерах упражнений 1.2.8 Тренажер «Фазовые переходы жидкое и твердое состояние», потом упражнение 1.2.4 «Плавление и отвердевание», а после этого совместно с учителем

выполняют на интерактивной доске выполняют 1.4.2. тренажер «Свойства трех состояний вещества», тем самым активизируя необходимые знания для изучения новой темы.

## 2. Тема урока: «Электрический ток»

*Этап урока:* применение теоретических положений в условиях выполнения заданий – исследовательский этап.

*Прием мобильного обучения:* дополненная реальность.

*Дидактическая задача:* организация совместной деятельности.

*Онлайн-ресурс:* ЦОК платформа «Открытая школа».

Выполняют парную исследовательскую работу на симуляторе на платформе виртуальная лаборатория. Собирают электрическую цепь, снимают показания электрических приборов в различных точках цепи. Делают выводы.



Рис.1. Скриншот платформы Открытая школа «Электрическая цепь»

## 3. Тема урока: «Виды теплопередачи»

*Этап урока:* первичное восприятие и усвоение теоретического материала и УУД.

*Прием мобильного обучения:* мобильные викторины.

*Дидактическая задача:* организация игровой формы и самостоятельной работы учащихся.

*Онлайн-ресурс:* СберКласс.

Учащиеся после изучения видов теплопередачи в форме викторины определяют их из повседневной жизни, с которыми сталкиваются практически ежедневно. Таким образом они учатся видеть проявление изученных закономерностей в окружающей жизни. Также учитель проверяет первичные ЗУН по данной теме в тестовой форме.

0:30

## Виды теплопередачи

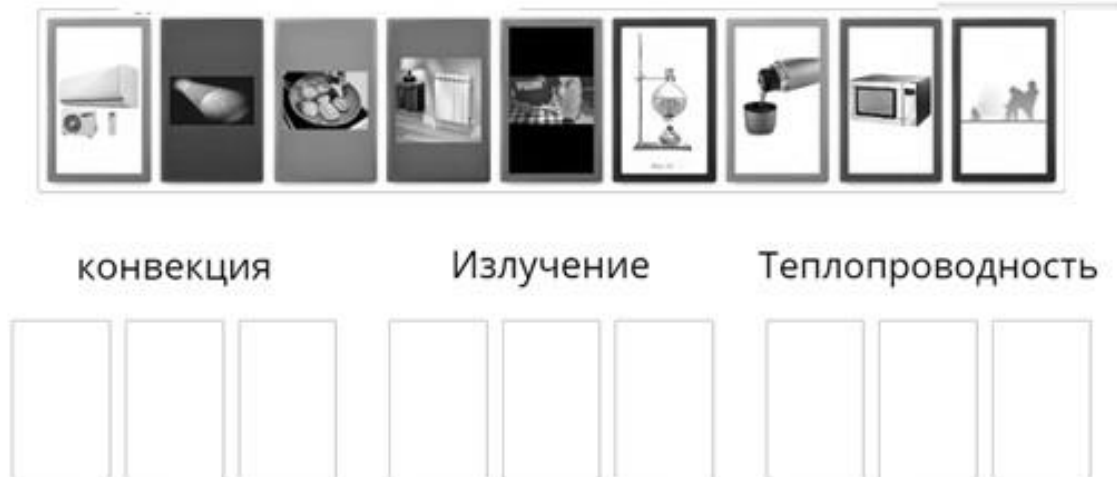


Рис.2. Скриншот Викторины СберКласс «Виды теплопередачи»

#### 4. Тема урока: «Сгорание топлива»

*Этап урока:* применение теоретических положений в условиях решения задач.

*Прием мобильного обучения:* облачное исследование.

*Дидактическая задача:* организация совместной деятельности.

*Онлайн-ресурс:* ЦОК образовательная платформа «Облако знаний».

Предлагаются для решения жизненные задачи на энергетические траты человека, где учащиеся могут рассчитать количество потребляемой пищи для удовлетворения энергетических потребностей. Ребята увидели, какой большой калорийностью обладают их любимые продукты питания (шоколад, чипсы, газированные напитки). Также рассмотрели задачу, в которой ребята рассчитывают необходимое количество дров для отопления бани. Многие ребята сказали, что у них в семье имеется баня, им даже доверяют подкладывать дрова, но они никогда не задумывались, сколько нужно класть дров и как рассчитать, какое количество дров покупают родители.

#### 5. Тема урока: «Глаз как оптический прибор»

*Этап урока:* первичное восприятие и усвоение теоретического материала.

*Прием мобильного обучения:* интерактивное видео.

*Дидактическая задача:* расширение форм предоставления материала и повышения наглядности.

*Онлайн-ресурс:* Learnis.

Ребята просматривают видеоролик «Глаз как оптический прибор», где знакомятся со строением глаза как оптического прибора, в котором формируется изображение при использовании законов геометрической оптики. Учащимся было очень интересно рассмотреть данную тему с точки зрения физики, тем более, что менее месяца назад они на уроках биологии изучила этот орган человека. В фильме рассматриваются также и вопросы о недостатках зрения и способах его коррекции. Во время просмотра учащиеся отвечают на поставленные вопросы, развиваются регулятивные УУД.



## **6. Тема урока: «Изучение явления теплообмена»**

*Этап урока:* применение теоретических положений в условиях выполнения заданий.

*Прием мобильного обучения:* облачное исследование.

*Дидактическая задача:* организация проектной и исследовательской деятельности.

*Онлайн-ресурс:* ЦОК образовательный контент «Новый диск».

Учащиеся в парах на примере виртуальной работы проверяют уравнение теплового баланса (при идеальных условиях), после этого выполняют данную лабораторную работу на реальном оборудовании и не получают равенства между количеством теплоты, отданного металлическим цилиндром и полученного холодной водой. начинают размышлять и объяснять получившийся результат, развивая аналитическое мышление.

## **7. Тема урока: «Электромагнитные явления»**

*Этап урока:* контроль самостоятельное творческое использование сформированных ЗУН и УУД.

*Прием мобильного обучения:* мобильные викторины.

*Дидактическая задача:* организация самостоятельной работы учащихся, игровой формы работы.

*Онлайн-ресурс:* Учи.ру.

Использование познавательных игр позволяет активизировать учебный процесс, а также служит средством развития мышления школьников. На уроке повторения и закрепления данной темы учащиеся выполняли викторину «Магнетизм и переменный ток». Задания на вставку пропущенных слов, собери пазл и получили портрет ученого, расставь нужные элементы. В ходе викторины учащиеся развивают мыслительные умения и навыки: анализировать и объяснять магнитные явления, выделять главное, выявлять причинно-следственные связи, приводить примеры из жизненного опыта, делать выводы.

## **8. Тема урока: «Электризация тел»**

*Этап урока:* первичное восприятие и усвоение теоретического материала.

*Прием мобильного обучения:* облачные исследования.

*Дидактическая задача:* организация совместной деятельности.

*Онлайн-ресурс:* Padlet.

Учащиеся при помощи виртуальной доски на онлайн уроке в период карантина изучили новую тему с использованием совместной презентации. Общение происходило при помощи общего чата.

## **9. Тема урока: «Влажность воздуха»**

*Этап:* Домашнее задание

*Прием мобильного обучения:* опрос и голосование

*Дидактическая задача:* организация системы контроля

*Онлайн-ресурс:* skysmart

## 10. Тема урока: «Двигатель внутреннего сгорания»

*Этап урока:* первичное восприятие и усвоение теоретического материала.

*Прием мобильного обучения:* опрос и голосование.

*Дидактическая задача:* организация системы контроля.

*Онлайн-ресурс:* Якласс.

После изучения цикла работы двигателя внутреннего сгорания для тренировки и отработки изученного алгоритма проводился опрос. Учитель сам может формировать карточки и назначать их своим классам.

## 11. Внеурочное мероприятие «Источники тока»

Проводилась исследовательская работа «Получение электричества из подручных средств». Сначала ребята повторили теоретический материал и закрепили свои знания с помощью модуля «Интерактивная физика», модули 2.4.1, 2.4.5. В данных заданиях ребята не только повторили условия возникновения электрического тока, какие виды преобразований энергии происходят в источнике тока. После этого ребятам показали возможность создания источников тока из подручных средств и полностью пройти все этапы исследовательской работы как настоящие ученые при помощи онлайн-сервиса ГлобалЛаб.

Школьники, работая на платформе ГлобалЛаб, побывали в роли участников проектов детей всего мира, генераторов идей, авторов проектов и исследований. У детей появилась возможность в полной мере выразить свою индивидуальность, занять активную личностную позицию.

На рисунке представлены источник тока, полученный при помощи лабораторного оборудования и выполненный в домашних условиях, а также анкета исследования, которую заполняли учащиеся.

**Физические приборы своими руками**

Язык проекта: Русский

**Исследование**

- Цель**  
Научиться изготавливать некоторые физические приборы и проводить с ними эксперименты.
- Оборудование и материалы**  
Оборудование и материалы зависят от того, какой прибор вы изготавливаете. Вы подберёте их самостоятельно.
- Обоснование**  
Вместе мы составим обширную коллекцию самодельных приборов для физического эксперимента.

**Протокол проведения исследования**

- 1 Выберите физический прибор, который можно попробовать изготовить самостоятельно, например, электроскоп.
- 2 Выясните принцип действия прибора.
- 3 Подготовьте материалы, которые потребуются для изготовления.
- 4 Аккуратно запишите все материалы, которые вам потребовались.
- 5 Сделайте прибор и проверьте его в действии.
- 6 Аккуратно опишите процесс изготовления

Рис. 3. Анкета исследования и источник тока.

На сегодняшний день очень огромен выбор различных цифровых образовательных ресурсов, которые реализуются при помощи мобильных технологий, следовательно, одной из ключевых компетенций, которую необходимо развивать любому педагогу – это умение оценивать образовательные ресурсы, создавать и обмениваться цифровыми ресурсами и материалами, соответствующими целям обучения, особенностям учащихся и стилю преподавания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Преподавание физики, развивающее ученика. Кн. 1. Подходы, компоненты, уроки, задания / сост. под ред. Э.М. Браверман. М.: Ассоциация учителей физики, 2015.*
2. *Слепченко М. Н., Львова Р. Г. Использование информационных технологий на уроках физики // Наука, технологии и образование в XXI веке: проблемы взаимодействия и интеграции: сборник научных трудов. Белгород: ООО АПНИ, 2020. С. 142–145. URL: <https://apni.ru/article/474-ispolzovanie-informatsionnikh-tekhnologij> (дата обращения: 18.12.2022)*
3. *Шишкова Ю. В. Использование мобильных устройств в педагогической практике // Молодой ученый. №19 (216). 2015. С. 144–151.*
4. *Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. М.: Просвещение, 2015. 160 с.*

**В. В. Лунегова**

*МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска»*

### НАГЛЯДНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

*Статья посвящена одному из способов достижения метапредметных результатов на уроках физики – использованию наглядно-графического материала при обучении. Способ разработан на основании педагогического опыта автора.*

*Ключевые слова: метапредметные результаты, Наглядно-графическая деятельность.*

Для оптимизации учебного процесса и повышения его эффективности, современной школе необходимо активно внедрять различные подходы и технологии. Метапредметный подход в образовании обеспечивает переход от дробления на части к целостному восприятию мира, метадеятельности.

Метапредметность как принцип интеграции содержания образования, как способ формирования теоретического мышления и универсальных способов деятельности обеспечивает создание единой картины мира в сознании человека. При этом у учащихся формируется единая научная картина мира, выраженная в различном виде: числах и фигурах (математика), веществах (химия), телах и полях (физика), художественных образах (литература, музыка, изобразительное искусство и т. д.)

В Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования представлены метапредметные результаты, но не определены способы их достижения. Одним из способов достижения метапредметных результатов можно считать наглядно-графическую деятельность. **Наглядно-**

**графическая деятельность** – это деятельность, направленная на познание внешнего мира и выражение информации о нем с помощью графического образа, легко воспринимаемого зрительно или логически.

Графической деятельностью школьники не овладевают только на уроках физики. А. А. Жданов выделяет первый этап формирования навыков графической деятельности – пропедевтический с 1 по 7 класс [1]. Вместе с тем, основы закладываются еще раньше, в дошкольном возрасте на занятиях по рисованию, лепке, элементарному конструированию. Большой вклад в развитие наглядно-графических умений вносило черчение, но, к сожалению, в основной образовательной программе обучения его на данный момент нет (предмет вынесен как внутришкольный компонент), в связи с этим вся «обязанность» по развитию старых и формированию новых наглядно-графических умений легла на точные науки: математику и физику.

В ходе формирования наглядно-графических умений у школьников должны быть определены планы анализа различных наглядно-графических материалов, например, **план анализа наглядно-графического материала:**

1. Выделить объекты, изображенные на рисунке.
2. Выделить существенное и несущественное в изображении каждого объекта.
3. На основании существенного определить вид взаимодействия между объектами (механическое, электромагнитное и т. д.).
4. Выяснить, как можно упростить данную иллюстрацию в схему, которая позволит выделить величины или исследуемые параметры.
5. Преобразовать иллюстрацию в материал для решения задачи.

Если учащемуся для объяснения какого-то материала или решения задачи, требуется самому выполнить рисунок, то необходимо соблюдать определенный **порядок действий при выполнении поясняющего рисунка**

1. Выделить материальные объекты.
2. Определить явления и процессы, происходящие с ними.
3. Схематично изобразить направление процесса, явления или изменения, происходящие с предметом.
4. Дополнить рисунок необходимыми элементами (например, векторы сил, скорости и т. д.);.
5. Показать нужные буквенные обозначения.

Очевидно, что работа с наглядно-графическим материалом требует развития ряда наглядно-графических умений, а именно:

- **Наглядно-графические умения при работе с изображениями объектов:**
  1. Опознание объекта.
  2. Выделение внешних признаков.
  3. Формулирование свойств объекта, передаваемых через совокупность данных признаков.
- **Наглядно-графические умения при работе с изображениями явлений:**
  1. Выделение объектов, с которыми происходят изменения.

2. Определение характера взаимодействия и изменений, происходящих с объектами.
3. Опознание явления, которое передается в изображении.
4. Выделение закономерностей этого явления, описываемых с помощью изображения.

В самом начале изучения физики обучающиеся уже обладают некоторыми знаниями о графиках, полученными на уроках математики, но переносят такие знания в область физики с большим трудом. Одна из причин этого напрямую связана с возрастными особенностями развития учащихся, у которых в этом возрасте пока еще доминирует наглядно-образное мышление. Даже простая, на первый взгляд, операция замены математических переменных на физические величины происходит долго и тяжело. К окончанию школы учащиеся должны уметь представлять информацию в графическом виде и «читать графики». И здесь сворачивание информации идет проще, чем обратный процесс (разворачивание информации) – задача «прочитать график» выполняется хуже, чем задача «построить графическую зависимость». Вообще, подобная ситуация вполне естественна. Когда информацию сворачиваем, то мы ее перекодируем или преобразуем самостоятельно, выделяя существенное, что-то, возможно, теряя, но при этом имеем в сознании первоисточник полной информации. Когда же мы начинаем разворачивать информацию, то в ходе этой деятельности выполняем операцию достройки.

В связи с этим большое внимание уделяется умению «читать графики», то есть умению вычленять наибольший объем информации, проводя анализ какой-либо графической зависимости.

Во время такой деятельности школьники учатся:

- объяснять физический смысл зависимости, особых точек графика;
- не только сравнивать зависимости, но и объяснять физический смысл их отличия и сходства;
- математически интерпретировать зависимости, производить расчет постоянных коэффициентов по графику;
- находить физический смысл скорости изменения величины по углу наклона графика;
- определять физический смысл площади под графиком.

Для успешного решения задач, требующих составления графиков зависимости величин, необходимо выполнять определенный **порядок действий**:

1. Определить зависимую и независимую величину, их единицы измерения.
2. Распределить величины по координатным осям (ось ординат – зависимая величина, ось абсцисс – независимая величина), их единицы измерения.
3. Составить необходимое уравнение для расчета зависимой величины.
4. Найти множество решений данного уравнения. В зависимости от диапазона полученных значений выбрать масштаб на осях координат.
5. Отметить полученные точки на координатной плоскости.

6. Через полученные точки провести линию.

Из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что использование наглядно-графического материала на уроках физики помогает структурировать, анализировать информацию, переводить информацию из одного вида в другой. А это как раз и есть планируемые метапредметные результаты, прописанные во ФГОС ОО. При изучении физики обучающиеся усваивают приобретенные навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

– систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;

– выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий – концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

– заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жданов А. А. Дидактические условия индивидуализации самостоятельной графической деятельности учащихся: дисс... канд. пед. Магнитогорск, 1998.

2. Жуковский В. И. Визуальное мышление в структуре научного познания / В. И. Жуковский, Д. В. Пивоваров, Р. Ю. Рахматуллин. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1988, 178 с.

3. Ломов Б. Ф. Опыт психологического исследования соотношения навыков рисования и черчения: дисс... канд. пед. наук. Л., 1954.

**М. К. Соловьева**

*ГБОУ УР «ЭМЛи №29», г. Ижевск, Удмуртская Республика*

### **ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

*В статье обращается внимание на формирование функциональной грамотности школьников при обучении физике.*

*Ключевые слова: научная грамотность, электронный учебник, приемы.*

Понятие функциональной грамотности подразумевает читательскую, математическую, естественно-научную, финансовую и компьютерную грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление. Предполагается, что современные школьники в результате освоения учебных программ уверенно смогут применять полученные знания и умения в разносторонней практической жизни.

Мировые события 2019–2020 гг. побудили задуматься о способах формирования функциональной грамотности в условиях дистанционного

обучения. К тому времени накопился достаточный объем дидактического, методического, презентационного материала. Так появился электронный учебник, который я создала на основе учебно-методического комплекта по физике А. В. Грачева.

В 2023 г. появился новый ФГОС и был определен единый для всей страны учебник по физике И. М. Перышкина. Сейчас в моей методической копилке две версии электронного учебника по физике: для базового уровня и для углубленного уровня.

Итак, мой электронный учебник содержит материалы по ключевым уровням проявления функциональной грамотности:

- компьютерная грамотность;
- креативное мышление;
- математическая грамотность;
- естественно-научная грамотность;
- читательская грамотность.

Содержание электронного учебника.

### **1. Компьютерная грамотность**

Учебники расположены в облачных хранилищах и представляют из себя материал, распределенный по папкам.

Ученики имеют доступ к учебнику без права редактирования, могут просматривать любой материал и искать любые интересующие их сведения.

Таким образом, компьютерная грамотность развивается в умении использования электронных сервисов: почта; облачное хранилище и сервисы; базовые программы: Word, PowerPoint; интерактивные инструменты.

Кроме учебных материалов в учебнике содержатся папки:

- Алгоритмы решения задач, где в виде инфографики разобраны способы решения основных типов задач.
- Великие эксперименты, где описаны классические опыты и эксперименты, проведенные выдающимися учеными.
- Как это выглядит, где описано устройство различных технических приспособлений.
- Константы, где указано значение основных констант.
- Критерии оценивания, где описано, как проверяются задания различного типа, и каким образом оцениваются работы учеников.
- Математика в физике, где приведен математический аппарат, применяющийся при решении физических задач.
- Общефизическое, где описаны приемы работы с измерительными инструментами, графиками и т. д.
- Содержание курса физики, где указан перечень тем и приведен список терминов, формул, законов, технических устройств, изучаемых в рамках указанных тем.
- Справочник, где размещены различные таблицы физических величин.
- Ученые, где размещены фотографии ученых и указаны их открытия.

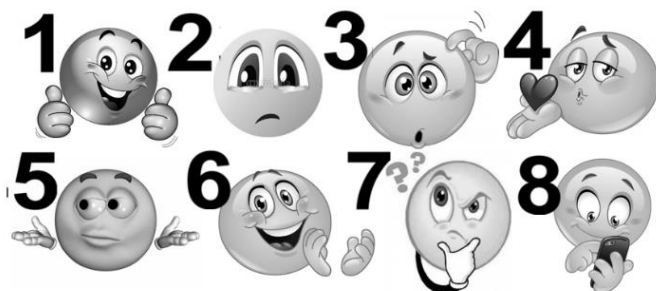
В каждой папке класса материал располагается по разделам, соответствующим разделам изучаемых в курсе физике. В каждом разделе представлены презентации к урокам, видео роликами и домашними заданиями, а также навигатор по теме – в каком порядке будут изучаться темы, какие задания необходимо выполнить к каждому уроку, когда сдать задания.

Презентации включают в себя не только материал урока, но и интерактивные упражнения, материалы для закрепления и анализа пройденного материала и различные виды рефлексии урока.

**Силу трения можно измерить с помощью:**



Каково твое настроение после урока?



Выбери любую фразу и закончи ее

- Мне особенно понравилось решать задачу ...
- Теперь я наконец-то понял(а), что такое...
- Надеюсь мне не попадется задача про...
- Теперь я точно знаю, что с ... проблем не будет

Домашние задания содержат упражнения трех уровней сложности с критериями их оценивания, перечень понятий, которые разбирались на уроке, и умений, которыми овладели ученики, подробное описание действий при выполнении домашнего задания:

## Домашнее задание

Ты знал	Ты узнал	Ты научился
Результат действия силы на тело Третий закон Ньютона Прямая пропорциональность	Деформация, виды деформации Сила упругости Закон Гука Коэффициент упругости/жесткости/ упругость/жесткость	Приводить примеры деформации Определять деформацию пружины Изображать силу упругости на рисунке Определять по графику жесткость Сравнивать по графику жесткости Решать задачи на закон Гука
Параграфы 35-36	внимательно читаем, учим термины, формулу, устно отвечаем на вопросы	
Вопрос 1 (пар.36)	письменно	
Задание на дополнительную оценку (по желанию)	1) инфографика «Виды деформаций» 2) инфографика «Физика и оружие: лук» (история, интересные факты, ну и, конечно, физика)	
Упражнения		

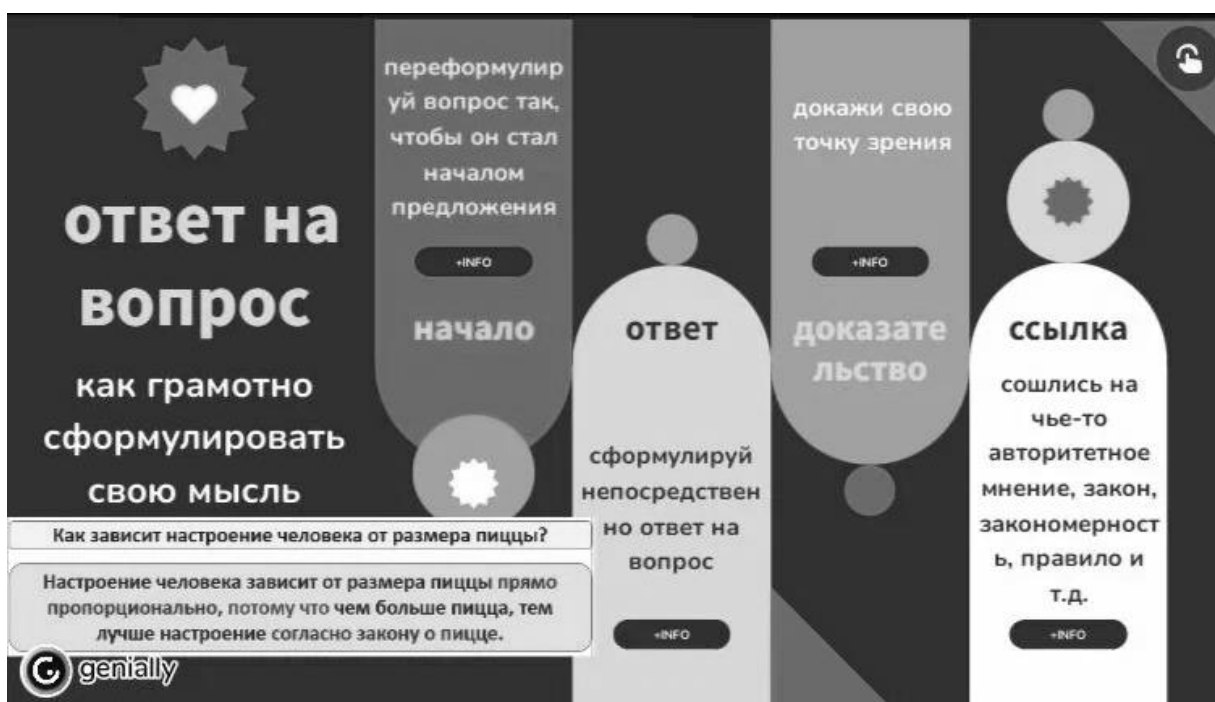


## 2. Креативное мышление

К каждой изучаемой теме разработаны творческие задания, которые предполагают визуальное изображение пройденной темы в виде инфографики, сочинение текста задачи на основе имеющихся данных. Их ребята выполняют по желанию.

## 3. Математическая и естественнонаучная грамотность

Представлена в виде инфографик и интерактивных упражнений и игр.



## 4. Читательская грамотность.

Казалось бы, этот вид функциональной грамотности совсем не относится к физике. Однако на физике ученики тоже учатся работать с текстом. Ведь чтобы решить задачу, необходимо осмыслить, о чем в ней идет речь. Здесь на помощь ученикам приходит раздел: как это выглядит, в котором они могут посмотреть, как выглядит процесс или устройство, описанное в задаче.

Таким образом, электронный учебник как средство развития функциональной грамотности отвечает всем современным тенденциям в образовании и заслуживает внимания наряду с традиционными учебниками.

## **II. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

Величие математики для образования неоспоримо. Это ведущий человеческий мир и великий ресурс развития. А раз так, то формирование математической культуры – приоритет из приоритетов.

**А. В. Ряттель**

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров*

### **ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН КАК СРЕДСТВО ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

*В статье приведены итоги анализа уровня достижения планируемых результатов обучения выпускниками Кировской области по итогам выполнения отдельных заданий ЕГЭ по математике профильного уровня в 2023 г.*

*Ключевые слова. функциональная грамотность, итоговая аттестация учащихся, контрольно-измерительные материалы.*

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) – одна из форм государственной итоговой аттестации (ГИА) учащихся, проводимая в РФ с целью установления соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ среднего общего образования требованиям ФГОС. Такая экспериментальная форма проведения ГИА возникла в 2001 г., Кировская область вошла в состав участников пилотного проекта в 2003 г. За двадцатилетний период проведения такой формы аттестации выпускников структура и содержание модели контрольно-измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ по математике подвергались значительным изменениям.

С сентября 2022 г. в общеобразовательных организациях нашей страны начался переход на новые образовательные стандарты третьего поколения [1]. Главные изменения методики преподавания коснулись работы над формированием и развитием функциональной грамотности учащихся. Повышение уровня последней должно быть обеспечено за счет успешной реализации требований федерального образовательного стандарта, в том числе за счет достижения планируемых результатов.

За последние несколько лет в экзаменационных КИМах по математике как базового, так и профильного уровня появились задания, предполагающие определение уровня сформированности функциональной, в том числе математической, грамотности школьников – способности учащихся строить математические рассуждения, формулировать, применять, интерпретировать математику для решения задач разнообразных контекстов реального мира.

В настоящее время система мониторинга уровня сформированности функциональной грамотности российских школьников разрабатывается с учетом подходов международного мониторингового исследования PISA (Programme for International Student Assessment). Используемые в настоящее

время модели контрольно-измерительных материалов разработаны с учетом всех компетентностей, используемых в PISA.

Одним из важнейших направлений функциональной грамотности является читательская грамотность. Многолетняя статистика результатов ЕГЭ говорит о том, что большинство учащихся невнимательны при чтении условия задачи: выпускники не видят всех элементов задания. Это свидетельствует о недостаточной способности понимать, анализировать, обобщать, оценивать информацию, размышлять о ней, осуществлять базовый набор читательских действий: поиск информации, извлечение, интерпретация и толкование, осмысление, оценка, использование информации и др.

Согласно обновленному ФГОС, функциональная грамотность учащегося определяется как его способность «решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности, включая овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий».

Остановимся на анализе уровня достижения планируемых результатов обучения выпускников Кировской области по итогам выполнения отдельных заданий ЕГЭ по математике профильного уровня основного периода в 2023 г.

На успешность выполнения всех заданий КИМ по математике оказывает влияние уровень сформированности коммуникативных универсальных учебных действий, в частности, умение воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат. Естественно предполагать, что значительное влияние на полученный на экзамене результат оказывает также уровень сформированности познавательных универсальных учебных действий.

Задание 3 проверяло сформированность понятия «вероятность случайного события» и умения находить вероятность в простейших практических ситуациях. Задание выполнено на уровне 96%. Проблемы у участников экзамена возникали чаще всего из-за вычислительных ошибок (сокращения обыкновенной дроби). Это случается и с обучающимся со средним уровнем математической подготовки, которые полагаются на простоту и лёгкость выполнения действий в уме. А у слабо подготовленных участников из-за отсутствия сформированного понятия «вероятность» и при наличии механического навыка выполнения действий участник экзамена затрудняется с определением, что на что на разделить (3 на 25, или 25 на 3). Также у этой категории обучающихся вызывает затруднение формулировка вопроса: «найти вероятность того, спортсмен, выступающий первым, окажется из Франции», как следствие, некоторые учащиеся ошибочно считают, что число благоприятствующих исходов в этом случае равняется 1.

Задание 4 проверяло сформированность умения использовать основные понятия теории вероятностей при решении прикладных задач, сформированность навыков решения заданий на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы умножения вероятностей.

Успешно решили это задание от 21% участников из слабой группы до 98% участников из сильной группы. Задание проверяет более глубокое понимание законов теории вероятностей и умение прогнозировать результат при более сложных обстоятельствах. Участники из слабой группы, как правило, не берутся за решение этой задачи. Массовые неверные ответы вновь обуславливались вычислительными ошибками.

Задание 8 проверяло сформированность умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Решение таких задач условно можно разделить на несколько шагов: анализ условия и вычленение формулы, описывающей заданную ситуацию, а также значений параметров, констант или начальных условий, которые необходимо подставить в эту формулу; математическая интерпретация задачи – сведение её к уравнению или неравенству и его решение; анализ полученного решения. Задание выполнено на уровне 79%. Проблемы у участников возникали на стадии чтения условия задачи или при подстановке данных в формулу. Неверные ответы связаны также с затруднениями в нахождении неизвестной величины.

Задание 9 проверяло сформированность умения использовать математические знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Задание выполнено на уровне 72%. Как известно, текстовые задачи на работу относятся к основным темам школьной математики. Они традиционно входят в КИМ экзамена для выпускников 9-х классов по математике и обучающиеся средней и сильных групп, как правило, решают задачи этого типа уверенно. Выпускники с низкой математической подготовкой не берутся за решение этих заданий. Для выполнения задания нужно уметь составить уравнение по условию задачи и верно интерпретировать результаты его решения. Неверный ответ в таких задачах обычно является ответом на другой вопрос. Массовые ошибки обусловлены неверным составлением уравнения (из меньшей величины вычитали большую и получали в результате положительное число).

Слабой сформированностью метапредметных умений, а именно, недостаточным уровнем навыка выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, выявлять математические закономерности, делать выводы можно объяснить то, что только 44% экзаменуемых в Кировской области в 2023 г. справились с решением задачи №12 (тригонометрического уравнения).

Недостаточным уровнем самостоятельного проведения доказательства математических утверждений, выстраивании аргументации, обоснования собственных суждений и выводов можно объяснить низкую решаемость заданий геометрического характера (№№13 и 16). Процент решаемости этих заданий в 2023 г. выпускниками Кировской области – 1 и 4% соответственно.

Неумение выбирать способ решения учебной задачи привели к тому, что только 21% учащихся выполнили задание №14 (решение логарифмического неравенства).

Невозможность структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически, устанавливать критерии проводимого анализа, самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого исследования привели к тому, что только 6% выпускников решили задание №17 (задача с параметрами).

Неумение проводить самостоятельно исследование по установлению особенностей математического процесса, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, приводить примеры и контрпримеры, выявлять дефициты информации, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи не позволили большинству учащихся справиться с решением задания №18. Особенность этого задания состоит в том, что практически все задания этого типа апеллируют к целочисленной арифметике, причём к фактам, известным из курса 5–7-х классов. Задача имеет исследовательский характер, требуя проверки подтверждения или опровержения гипотез на основании свойств натуральных чисел. Для выполнения этого задания определенных алгоритмов не существует, все рассуждения должны быть обоснованными, а приводимые примеры убедительными и удовлетворяющими всем условиям задачи. Однако в большинстве работ встречались только ответы или неполные обоснования доказываемых утверждений. На ненулевой балл решают задачу от 1% (слабая группа) до 68% (сильная группа) участников экзамена. Достаточно высокие показатели выполнения задания обусловлены спецификой самого задания в 2023 г. Средний процент выполнения задания по всем вариантам, использованным в регионе, составил 21%.

Впервые за несколько последних лет в 2023 г. учащиеся региона продемонстрировали столь низкий уровень использования приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни повышенного уровня. Лишь 9% экзаменуемых решили задание №15 экономического характера, проверяющего также уровень сформированности финансовой грамотности. К выполнению этой задачи приступали многие учащиеся. Поскольку предложенная на экзамене задача содержала в себе несколько условий, которые необходимо учесть, многие учащиеся не смогли совместить все условия или неверно поняли условие, в результате чего неправильно построили математическую модель к задаче. Очень часто наблюдались вычислительные ошибки. Некоторые школьники пользовались при построении модели лишь своими предположениями, не обосновывая их. В группах учащихся, набравших не более 60 баллов на едином государственном экзамене в 2023 г. по математике, процент решаемости составил 0%, в группе учащихся, набравших 61–80 баллов – 9%; для группы 81–100 баллов – 69%.

В процессе обучения математике и подготовке к ГИА рекомендуется развивать самостоятельность мышления учащихся, систематически применять методы проблемного обучения, формировать творческие способности обучающихся. Необходимо сформировать у выпускников умение анализировать условие задания, извлекать из него информацию, соотносить имеющиеся в условии данные, а также отрабатывать умения поиска, анализа и синтеза информации, представленной в различной форме. Исключительное

внимание следует уделять формированию навыков самоконтроля и самопроверки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413» // <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008/>
2. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся // <https://www.oecd.org/pisa/>

**Н. В. Шихова**

*МБОУ «Физико-математический лицей», г. Глазов*

## АРТЕФАКТ-ПЕДАГОГИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Сейчас в сфере образования функциональная грамотность становится одной из главных тем для обсуждения на всех уровнях. Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней.

Формирование функциональной грамотности у сегодняшних школьников необходимо для того, чтобы они могли жить, принимать решения, ориентироваться в этой сложной и быстрой реальности. Возникает вопрос: как развивать функциональную грамотность на уроках? Как правило, учебные задачи, поставленные на урок, направлены на формирование предметных результатов. Как активировать учащихся к познанию окружающего мира? Может быть надо найти «артефакты»?

Обучение, основанное на артефактах – инновационный подход школьного преподавания. Идея родилась на открытом заседании Клуба сетевого взаимодействия учителей Санкт-Петербурга (2013). Л. В. Рождественская в статье «Артефакт-педагогика: от артефакта к учебной ситуации» рассмотрела основные теоретические подходы к построению учебных ситуаций на основе цифровых артефактов «мотиваторов» [1].

Артефактом может быть любой цифровой объект: текст, картинка, короткое видео, схема и т.п. Учитель на основе такого объекта, отталкиваясь от него, может спроектировать и организовать обучение детей.

В качестве примера можно предложить авторскую задачу к артефакту-картинке «Ожог».

Задача «Правило ладони». Ладонь составляет примерно 1% от общей площади всего тела, поэтому с помощью ладони пострадавшего можно примерно определить площадь ожога. Правильное определение площади ожога – один из обязательных критериев для оценки состояния пострадавшего. Как

ожог

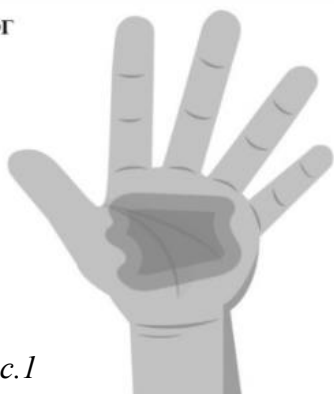


Рис.1

узнать, какую часть занимает площадь данного пятна на ладони от общей площади всего тела? Определить состояние: тяжело раненые (повреждено не менее 20% тела), средней тяжести (обожжено до 20% тела), легко раненые (обожжено до 15% тела).

Решение. Для вычисления площади понадобится палетка. Её нужно наложить поверх пятна и посчитать площадь пятна, затем площадь ладони. Найдем, какую часть составляет площадь пятна от площади ладони, а затем и от всего тела, принимая площадь ладони за 1/100 площади всего тела. Переведем полученную часть в процент и определим состояние больного.

При работе с артефактом процесс освоения новых знаний направлен на стимуляцию образного мышления через визуальную репрезентацию объектов реальности.

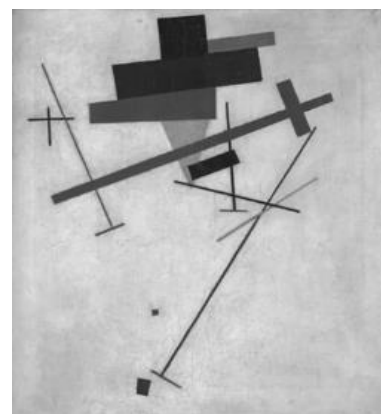
Артефакт-педагогика – это одна из технологий, которая дает возможность развивать функциональную грамотность учащихся в процессе урочной и внеурочной деятельности. А что стоит за артефактом? Мотив, учебная ситуация, проблема. Овладение данной технологией позволяет учителю без привязки к конкретным заданиям самому спроектировать урок, задать такое начало урока, которое мотивирует учащихся на учебную деятельность. У школьников есть возможность выявить проблему на уроке самостоятельно, сформулировать тему и цель, определить пути поиска решения проблемы. Уникальность артефакта заключается в его неизведанных свойствах, которые необходимо исследовать, а это значит, что учебные задачи ставятся на урок исходя из познавательных интересов учащихся. В ходе работы с артефактом каждый ученик начинает понимать, в каких жизненных ситуациях можно применить полученные знания.

Приведем примеры использования данной технологии в урочной деятельности. Так, на уроке геометрии в 7-м классе при изучении темы «Перпендикулярные прямые» использовался следующий приём. На мотивационном этапе педагогическое взаимодействие осуществлялось следующим образом:

– Талантливый художник Казимир Малевич – автор знаменитой картины «Черный квадрат» был одним из самых уникальных и деятельных художников-авангардистов начала XX века. Я хочу познакомить вас еще с одной его картиной, которая в современном мире оказалась самой дорогостоящей из его произведений. Называется она «Супрематическая композиция».

– Предлагаю вам внимательно её рассмотреть и догадаться, что мы будем изучать на уроке? Итак, какая тема сегодняшнего урока? Какую цель мы поставим на урок?

Учащиеся рассматривают картину, выдвигают гипотезы. Далее, на этапе первичного усвоения новых знаний деятельность учителя спрашивает учащихся: «Как вы думаете, каким способом выполнил изображение



*Рис.2 Малевич К.С.  
«Супрематическая  
композиция»*

перпендикулярных прямых художник на своей картине? Найдите на с. 24 учебника один из способов построения перпендикулярных прямых [2]. Покажите на доске, каким способом Казимир Малевич возможно изобразил на картине перпендикулярные прямые?». В качестве домашнего задания учащимся предлагается с помощью математической среды GeoGebra создать рисунок в стиле «Супрематической композиции» Казимира Малевича.

На уроке алгебры в 9 классе при изучении темы «Квадратичная функция» в качестве артефакта выступала картина работ итальянского художника Джузеппе Арчимбольдо.

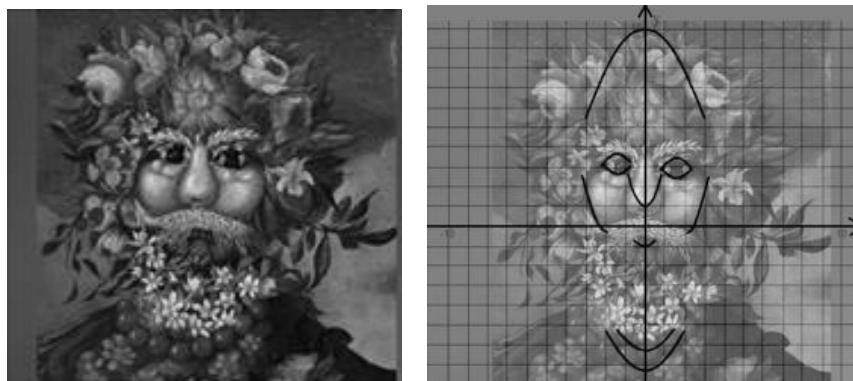


Рис.3 Арчимбольдо Д. Портрет

Учащимся было предложено следующее заполнить пропуски в таблице 1.

Таблица 1.

Часть лица	Вершина	Функция	Ограничения	Баллы
Нос	<input type="text"/>	$y = 2x^2 + 1$	$-0,9 \leq x \leq 0,9$	
Рот	(0; -1)	$y = x^2 - \text{$	$-0,5 \leq x \leq 0,5$	

Помимо работы с артефактами на уроках, возникла идея создания внеурочного образовательного курса для учащихся 6 классов, основанного на артефактах средневековья древних городищ бассейна реки Чепцы. За основу берутся артефакты средневековья, далее ставятся учебные задачи, происходит проектирование учебных ситуаций. Вводным занятием курса является экскурсия в музей-заповедник «Иднакар». Посещение музея с учащимися реализует компетентно-средовый подход согласно ФГОС третьего поколения, создает образовательную среду на одном из трех уровней (местном) при организации процесса обучения математики.

Так, на занятии по теме «Центральная и осевая симметрии» учебная ситуация выстраивается вокруг артефакта **Копоушка**. Педагогическое взаимодействие выстраивается так: «Рассмотрите артефакт-картинку.

Что мы видим на картинке? Давайте рассмотрим этот предмет внимательнее, что можно заметить? (Симметричный рисунок на орнаменте копоушки). Давайте вспомним, как создаются образы при осевой и центральной симметриях?»



Рис.4 Копоушка



Таким образом, работа с артефактами даёт возможность не только формировать предметные навыки, но и ведет к пониманию практической значимости математических знаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рождественская Людмила Викторовна АРТЕФАКТ-ПЕДАГОГИКА: ОТ АРТЕФАКТА К УЧЕБНОЙ СИТУАЦИИ Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/artefakt-pedagogika-ot-artefakta-k-uchebnoy-situatsii>
2. Математика. Геометрия: 7–9-е классы / Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев [и др.]. Москва: Просвещение, 2023. 416 с.

**И. Л. Чикова, Н. В. Леонтьева**

*ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В. Г. Короленко»*

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ

Одной из наиболее значимых форм совершенствования математической подготовки являются олимпиады, которые в условиях современной школы способствуют формированию у школьников мотивации к учению, повышают познавательную активность учащихся, развивают их творческие способности, углубляют и расширяют знания школьника по предмету.

Организация подготовки обучающихся к олимпиадам имеет свои особенности. Она должна быть систематичной, непрерывной на протяжении всего учебного года. Особое значение имеет организация самостоятельной работы школьников. Учитель должен способствовать формированию интереса учеников к предмету, активизации их деятельности по решению задач, по возможности использовать индивидуальный подход.

Задача предполагает поиск соответствующих средств, методов для достижения цели. Решение задач в математическом образовании занимает существенное место, это один из основных показателей уровня математического развития. Кроме этого, задачи имеет большое значение в воспитании личности школьников [4, с. 143].

Применение различных методов и приемов [1, 2] для обучения решению олимпиадных задач позволяет обеспечить подготовку учеников к участию в олимпиадах. Рассмотрим их классификацию, в основание которой положим форму организации учебного процесса (таблица 1).

**Таблица 1. Классификация методов и приёмов**

	Индивидуальная работа	Групповая работа
Методы и приемы	Погружение	Обмен опытом
	Подсказка	Мозговой штурм
	Консультация	Кейс
	Банк заданий	
	Полное усвоение	Кооперативное обучение
	Составление задач	

Для организации самостоятельной работы обучающихся можно использовать различные методы и приемы. В качестве примера рассмотрим использование метода «Составление задачи» совместно с приемом «Мозговой штурм».

Во время занятия школьники сами составляют задачи, находят их решение, а затем обсуждают выполненную работу с одноклассниками.

Разделим занятие на этапы:

разбор условия задачи и её решение совместно с учителем;  
индивидуальная работа над составлением и решением задачи;  
представление работы.

Занятие было проведено в МБОУ «Гимназия № 6» г. Глазова с учениками 6-го класса. Прежде чем приступить к изучению темы «Комбинаторика» необходимо определить требуемый теоретический материал. В данном случае школьникам нужно рассмотреть правила сложения и произведения, а также основные задачи, связанные с их применением.

На первом этапе в процессе работы будем использовать прием «Мозговой штурм», проведение которого включает в себя следующие этапы [2]:

постановка задачи;  
генерирование идей решения задачи в последующий их анализ;  
принятия решения совместно с учителем.

Первоначально класс учащиеся делятся на две группы: одни выдвигают идеи решения и другие – критикуют. Одну группу школьников назовем «генераторы идей», другую – «аналитики». Для примера рассмотрим следующую задачу [3].

У двух начинающих коллекционеров по 20 марок и по 10 значков. Честным называется обмен одной марки на одну марку или одного значка на один значок. Сколько всего существует вариантов честного обмена?

Ученик по просьбе учителя читает вслух задачу, далее им предлагается более подробно самостоятельно ознакомиться с условиями задачи. При их обсуждении особое внимание следует уделить ответам на вопросы: «Что дано?», «Что нужно найти?».

В данном случае известно, что как у первого коллекционера, так и у второго 20 марок и 10 значков. Требуется найти варианты обмена значков и марок.

На следующем этапе «генераторы идей» могут предложить, например, следующие варианты решения задачи.

1.  $20+10=30$  – общее количество марок и значков у первого и второго коллекционера.  $30 \cdot 30=900$  – количество вариантов обмена (решение неверное, так как нельзя обменивать значки на марки).

2. Число способов обмена марками вычислим так:  $40 \cdot 39$ . В свою очередь число способов обмена значками равно:  $20 \cdot 19$ . Затем нужно сложить полученные результаты (неверное решение, мы не можем объединить марки разных коллекционеров вместе).

3. Необходимо сначала найти количество способов честного обмена марками –  $20 \cdot 20=400$ , а затем количество способов обмена значками  $10 \cdot 10=100$ .

Сумма результатов  $400+100=500$  представляет собой число вариантов обмена значков и марок.

В процессе обсуждения задача «аналитиков» заключается в том, чтобы оценить найденное решение, найти возможные ошибки. При этом принимаются во внимание любые решения, даже неправильные. Недопустимо их осуждение, требуется выполнить только анализ причин неверного выбора. Дети должны научиться выдвигать идеи и находить в них ошибки.

После обсуждения рассуждения различных вариантов останавливаемся на третьем из предложенных решений. Объяснение решений друг другу помогает развитию речи, умению аргументировать свой ответ.

На втором этапе занятия школьники должны составить задачу по теме занятия, решить ее, чтобы проверить правильность формулировки и итогового ответа. От учеников требуется составить задачу повышенного уровня сложности, что может оказаться достаточно сложным для некоторых из них. В таком случае учитель предлагает сначала составить более простую задачу, найти ее решение, а потом добавить дополнительное условие, усложняющее задачу.

С составлением простой задачи обычно справляются все обучающиеся, с формулировкой дополнительного условия им может понадобиться помощь.

При составлении задачи учащиеся овладевают общими учебными умениями. Подобного рода работа способствует формированию у школьников логического мышления, воображения, фантазии, познавательного интереса к математике, их творческого потенциала.

Рассмотрим примеры задач, составленных детьми во время занятия.

*Задача 1. У пасхального кролика в корзине есть красные, синие и белые яйца. Сколькими способами можно сбросить набор для детей из 3 яиц?*

*Задача 2. В роте 26 солдат. Из них выбрали командира, титана и заместителя командира. Сколько существует способов выбрать, если командира выбирают из 5 человек?*

*Задача 3. В классе учатся 28 человек. Сколькими способами можно выбрать двух старост и одного библиотекаря?*

Первая из задач некорректная, поскольку неизвестно точное количество яиц каждого цвета. Последняя задача не самая сложная, но может вызвать определенные затруднения у неподготовленных детей.

Третий этап занятия можно реализовать различным образом. В первом варианте обучающиеся делятся на пары и объясняют друг другу решение задачи. Во втором случае составленные задачи предлагаются для решения всему классу. При возникновении трудностей автор помогает одноклассникам с решением. Третий вариант – автор защищает задачу и решение её перед всем классом.

Активизация самостоятельной работы обучающихся в процессе решения олимпиадных задач позволяет не только изучить методы решения различных задач, но и способствует развитию самостоятельного мышления, умению искать ошибки, а также применять идеи решения в различных ситуациях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гобус Е. В. Технология кооперативного обучения. URL: <https://www.infouroki.net/statiya-tehnologiya-kooperativnogo-obucheniya.html> (дата обращения: 23.06.2023)
2. Луцинская Г. П. Методы и формы работы учителя математики при подготовке учащихся к олимпиадам. Сокологотовка: КГУ «Сокологоровская средняя школа», 2014. 36 с.
3. Осипов И. И. Математический кружок. 5–6 класс: Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях. М.: МГУ, 2017. 86 с.
4. Пойя Дж. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. М.: Наука, 1970. 452 с.

**Е. И. Зубарева, М. А. Прокашева**

*КОГОВАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

## СЛОЖНАЯ ФУНКЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

*В статье обращается внимание на понятие о сложной функции и на решение функциональных уравнений.*

*Ключевые слова: математика, функциональные уравнения, методические приёмы.*

При изучении основных тем школьного курса математики особое внимание следует обратить на понятие о сложной функции, как композиции двух исходных, решение функциональных уравнений. Тема «функциональные уравнения» изучается только в специализированных школах с уклоном в математику. В настоящее время практически нет никаких пособий, обучающих решению функциональных уравнений, или же их катастрофически мало. Поэтому ощущается потребность в пособии, которое на простых и конкретных примерах способно показать учащимся со скромной математической подготовкой весь арсенал современных методов решения функциональных уравнений.

Опыт показывает, что в ЕГЭ и на олимпиадах разного уровня довольно часто встречаются задания на композицию функций, функциональные уравнения и неравенства, при решении которых используются нетрадиционные способы решения. Но в школьных учебниках не нашлось «достойного» места для рассмотрения методов их решения. При решении заданий такого рода учащимся пригодится умение рассуждать, применять большой спектр теоретических знаний. А если добавить, что задания такого плана просто интересны, а решения необыкновенно красивы, то понятно желание одаренных школьников научиться их решать. Для нахождения решений заданий данного плана достаточно тех теоретических знаний, которые предусмотрены школьной программой.

В школьном курсе математики, начиная с 7-го класса изучается понятие сложной функции, но далеко не все ученики достаточно хорошо владеют этим понятием. Сложная функция – это функция от функции. Если  $y$  является функцией от  $u$ :  $y = f(u)$ , где  $u$  в свою очередь является функцией от аргумента  $x$ , то есть  $y = f(g(x))$ . Функция  $y = f(g(x))$  определена для тех значений  $x$ , для которых значения  $g(x)$  принадлежат области определения функции  $f(u)$ .

Независимо от УМК понятие функции вводится в 7-м классе. Соответственно и первая встреча со сложной функцией должна быть также в 7-м классе, хотя само понятие можно и не вводить. Начнем с простых упражнений, где нужно составить сложную функцию из двух заданных функций.

**Задание 1.** (7 класс). Функция задана формулой  $y = x^2 + x + 1$ . Задайте формулой функцию, определенную правилом:

1.  $y = f(x) + 2$
2.  $y = f(x + 2)$
3.  $y = 2f(x)$
4.  $y = f(2x)$

**Задание 2.** (7 класс). Дана функция  $f(x) = x^2 - 2x$ .

1. Решить уравнение  $f(x) = f(3)$ .
2. Найти  $a$ , при котором уравнение  $f(x) = f(a)$  имеет одно решение.
3. Решить уравнение  $f(x + 1) = f(x) + f(1)$ .
4. Решить уравнение  $f(x + a) = f(x) + f(a)$  имеет более одного решения.

**Задание 3.** (7 класс). Докажите, что для любой линейной функции справедливо равенство:  $f(x - 1) + f(x + 1) = 2f(x)$

Следующая встреча произойдет уже в 8 классе при изучении обратной пропорциональности и квадратичной функции.

**Задание 4.** (8 класс) Пусть  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$

1. Доказать, что  $f\left(\frac{1}{x}\right) = f(x)$ .
2. Решить уравнение  $f\left(\frac{2}{x}\right) = f(x)$ .

**Задание 5.** (8 класс). Функция задана формулой  $f(x) = x^2 - 4x$ . Решить уравнения:

1.  $f(3x - x^2) = -4$ .
2.  $f(x + 1) = f(x) + 1$ .

**Задание 6.** (8 класс). Дана функция  $f(x) = 2x^2 - 1$  и  $g(x) = \sqrt{3x - 1}$ . Задайте формулой:  $f(g(x))$ ,  $g(f(x))$ .

Решение:  $f(g(x)) = 2\sqrt{3x - 1}^2 - 1 = 6x - 2$ , где  $x \geq \frac{1}{3}$

$$g(f(x)) = \sqrt{3(2x^2 - 1) - 1} = \sqrt{6x^2 - 4}$$

**Задание 7.** (9 класс) Представить функцию  $y = \sqrt{2x^2 + 3}$  как композицию других элементарных функций. Заметим, что задача имеет бесконечно много решений.

(Вот одно из них:  $g(x) = 2x^2 + 3$  и  $f(x) = \sqrt{x}$ )

**Задание 8.** (9 класс).  $f(x) = 1 - 3x$  и  $g(x) = x^2 - 1$ . Задайте формулой функцию:

$$Y = f(x + 1), Y = g(f(x)), Y = f(f(x)).$$

**Задание 9.** (9 класс). Известно, что  $D(y) = [-9; 1]$  Найти область определения функций:  $Y = g(x + 1)$   $Y = g(x^2)$   $Y = g(|x|)$   $y = g\left(\frac{1}{x}\right)$

**Задание 10.** (9 класс). Функция  $f$  такова, что для любых  $x \in R$  выполняется неравенство  $f(x^2) - (f(x))^2 \geq \frac{1}{4}$ . Может ли функция  $f$  быть возрастающей или убывающей?

**Задание 11.** (9 класс). Дана функция  $f(x) = x^2 + 10x + 20$ . Решить уравнение:  $f(f(f(x))) = x$ .

В старших классах учащиеся сталкиваются с понятием композиции функций в теме «Производная и ее применение для исследования функций».

**Задание 12.** (10 класс). Решить уравнение  $(f(g(x)))' = 0$  и  $(g(f(x)))' = 0$ , если:  $f(x) = x^2 - x$  и  $g(x) = \frac{1}{x}$ .

**Задание 13.** (Открытый банк заданий ОГЭ) Найти  $\frac{g(2-x)}{g(2+x)}$ , если  $g(x) = \sqrt[3]{x(x-4)}$ .

**Задание 14.** (Подготовка к ЕГЭ). Решить уравнение:  $f(g(x)) + g(2+f(x)) = 25$  если известно,

$$\text{что } f(x) = 0,25x^6 - 8x + 13, g(x) = \begin{cases} 12, & \text{если } x \geq 5, \\ \log_3 x + \frac{4}{5-3x}, & \text{если } x < 5 \end{cases}$$

**Задание 15.** (ЕГЭ 2008, 11 класс).

Решить уравнение:  $f(g(x)) + g(f(x)) = 14$ , если известно, что

$$f(x) = 9^x - 3^{x+1} + 9,25 \text{ и } g(x) = \begin{cases} 4,75, & \text{при } x \geq 7 \\ \frac{1}{\log_{27} x} - \log_3(x+6), & \text{при } x < 7. \end{cases}$$

Решение. Преобразуем функцию

$$f(x) = 9^x - 3^{x+1} + 9,25 = (9^x - 3 \times 3^x + \frac{9}{4}) + 4\frac{28}{4} = \left(3^x - \frac{3}{2}\right)^2 + 7.$$

Следовательно  $f(x) \geq 7$ .

Для решения уравнения рассмотрим два случая.

**При  $x \geq 7$ .** Тогда  $9^{4,75} - 3^{5,75} + 9,25 + 4,75 \neq 14$ . Значит при  $x \geq 7$  исходное уравнение не имеет корней.

$$x < 7. \text{ Тогда } 9^t - 3^{t+1} + 9,25 + 4,75 = 14, \text{ где } t = \frac{1}{\log_{27} x} - \log_3(x+6).$$

Здесь мы учли, что так как  $f(x) \geq 7$ , то  $g(f(x)) = 4,75$ . Получаем, что  $9^t - 3 \times 3^t = 0$ .

Получаем, что  $t = 1$ .

$$\text{Используя обратную замену имеем: } \frac{3}{\log_3 x} = 1 + \log_3(x+6).$$

Левая часть уравнения представляет собой функцию  $y = \frac{3}{\log_3 x}$ , которая убывает. Правая  $y = 1 + \log_3(x+6)$  – возрастает при  $0 < x < 7$ . По теореме о монотонных функциях их графики могут иметь не более одной общей точки.  $x = 3$  и есть эта точка. Значит  $x = 3$  – решение данного уравнения.

**Задание 16.** (10 класс). Решить уравнение  $f(g(x)) + g(3 + f(x)) = 30$ , если известно, что

$$f(x) = 0,5x^4 - 4x + 5 \text{ и } g(x) = \begin{cases} 25, & \text{если } x \geq 4 \\ 2^x + \frac{9}{5-x}, & \text{если } x < 4 \end{cases}$$

Следующие задания представляют собой функциональные уравнения. Функциональные уравнения – это уравнения, в котором неизвестным является не число, а функция. Функция  $f(x)$  называется решением данного

функционального уравнения, если при подстановке ее в уравнение последнее превращается в тождество при всех значениях аргумента в области ее применения. Решить функциональное уравнение – означает установить, имеет ли оно решения, и найти их, если таковые имеются. Решение функциональных уравнений выглядят отчасти «искусственно». В то время как ведение относительно несложных понятий и рассмотрение некоторых методов решения приводит в систему знания учащихся и дает возможность систематизировать знания школьников по теме «Функция. Сложная функция».

**Задание 17.** (8 класс). Решите уравнение  $f(x) = 0$ , если  $f(3x + 2) = x - 1$ .

**Задание 18.** (9 класс). Найти все функции  $f$  такие, что  $D(f) = R$  для любых выполняется равенство  $f(2x - 1) = x^2$ .

Решение: пусть  $2x - 1 = t$ . Поскольку переменная  $x$  принимает любые действительные значения, то и переменная  $t$  тоже принимает любые действительные значения. Имеем  $x = \frac{t+1}{2}$ . Тогда  $f(t) = \left(\frac{t+1}{2}\right)^2$  для любого  $t \in R$ . Мы установили, что если функция  $f$ , удовлетворяющая условию  $f(2x - 1) = x^2$ , то она имеет вид  $f(x) = \left(\frac{x+1}{2}\right)^2$ .

Осталось показать, что найденная функция удовлетворяет условию задачи. Имеем:  $D(f) = R$  и  $f(2x - 1) = \left(\frac{(2x-1)+1}{2}\right)^2 = x^2$ .

**Задание 19.** (9 класс). Найти функцию  $f$  такую, что  $D(f) = R$  и для любых  $x \in R$  выполняется равенство:  $2f(x) - f(1 - x) = x + 3$ .

**Задание 20.** (9 класс). Найти функцию  $f$  такую, что для любого  $x \in R$  выполняется равенство  $f(3x - 1) = x + 2$ .

**Задание 21.** (9 класс). Найти функцию  $f$  такую, что  $f\left(\frac{x+2}{x-1}\right) = 3x^2 - 1$  при всех  $x \neq 1$   $D(f) = (-\infty, 1) \cup (1, +\infty)$ . Ответ:  $f(x) = \frac{52 - 32x - 4x^2}{3(4x-1)(12x-5)}$ .

**Задание 22.** (9 класс). Найти функцию  $f$ , что для любого  $x \in R$  выполняется равенство  $F(x) + 2f(-x) = x + 1$ .

**Задание 23.** (LXVIV Московская математическая олимпиада, окружной тур, 11 класс, 2006 г., № 3). Найдите все такие функции  $f(x)$ , что  $f(2x + 1) = 4x^2 + 14x + 7$ .

Решение. Пусть  $t = 2x + 1$ , тогда  $x = \frac{t-1}{2}$ . Совершив замену переменной в уравнении получим  $f(t) = 4\left(\frac{t-1}{2}\right)^2 + 14 \cdot \frac{t-1}{2} + 7 = t^2 - 2t + 1 + 7t - 7 + 7 = t^2 + 5t + 1$ .

В последнем соотношении для функции  $f(t)$  вместо переменной (буквы)  $t$  может выступать любая другая переменная (буква). Поэтому, заменив букву  $t$  на букву  $x$ , получим:  $f(x) = x^2 + 5x + 1$ .

**Задание 24.** (МИЭТ, 1995 г., № 11). Найдите  $f(x)$ , если для всех  $x \neq 0$  имеет место соотношение  $(x + 1)f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = 3 + x$ .

Ответ:  $f(x) = 1$ , если  $x \neq 1$ .

**Задание 25.** (ВМК, МГУ, устный, 1997). Существует ли линейная функция  $y = f(x)$ , удовлетворяющая при всех  $x$  соотношению  $2f(x+2) + f(4-x) = 2x + 5$ ?



По определению, линейная функция – это функция, которая представима в виде  $f(x) = kx + b$ . Числовые параметры  $k$  и  $b$  однозначно характеризуют линейную функцию.

Задачу можно переформулировать так: существуют ли числа  $k$  и  $b$  такие, что при всех  $x$  верно равенство:  $2(k(x + 2) + b) + (k(4 - x) + b) = 2x + 5$ ?

Раскрывая скобки и приводя подобные члены, мы приведем уравнение к виду  $kx + 8k + 3b = 2x + 5$  при всех  $x$ .

Приравняв коэффициенты при одинаковых степенях переменной, мы преобразуем задачу к виду: существуют ли числа  $k$  и  $b$  такие, что верны равенства  $k = 2$ ,  $8k + 3b = 5$ ?

Решение и притом единственное:  $k = 2$ , и  $b = -\frac{11}{3}$ . Существует и притом единственная функция  $f(x) = 2x - \frac{11}{3}$ .

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бардушкин В. Композиция функций и функциональные уравнения // Математика, 2011, № 9.
2. Ершова А. П., Голобородько В. В. Вся школьная математика в самостоятельных и контрольных работах. Алгебра 7 – 1. М.: Илекса, 2010.
3. Карп А. П. Алгебра: Сборник задач для 8-9 класса средней школы. Санкт-Петербург: Смио Пресс, 2000.
4. Мерзляк А. Г., Поляков В. М. Алгебра 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных школ. М.: Вентана-Граф, 2018.
5. Подгорная И. И. Уроки математики для поступающих: учебное пособие для поступающих в вузы. М.: Московский лицей, 2006.
6. Математика: ЕГЭ-2009: вступительные испытания / под ред. Лысенко Ф. Ф. Ростов-на-Дону: Легион, 2008.
7. Математика. Тесты для подготовки ЕГЭ-2008. Задания с параметрами. Под редакцией Лысенко Ф. Ф. Ростов-на-Дону: Легион, 2008.
8. Фалин Г., Фалин А. Сложные задачи вступительных экзаменов в МГУ: Функциональные уравнения // Математика, 2006, № 5.
9. Шабунин М. И. Математика: Алгебра. Начала математического анализа. Задачник. Профильный уровень. М.: Бином, 2013.

**Е. Г. Максимова**

*г. Ликино-Дулево, Московская область*

### ОБ ОЦЕНКЕ ЗНАНИЙ И ФОРМАХ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

*В статье рассматриваются формы и требования к взаимодействию «учитель–обучающийся» на уроках математики, современные технологии и приемы, применяемые в обучении.*

*Ключевые слова: математика, урок, взаимодействие, рабочий лист, лист самооценки.*

Математика – самая сложная и трудоемкая дисциплина для понимания у подрастающего поколения. Однако именно она позволяет воспитать мыслящих рационально, видящих решения наперед, упорных и трудолюбивых людей.



Учитель – профессиональный проводник в мир новых знаний, каждый день приходя на уроки он обладает возможностью погрузиться в удивительный мир. Работая в средней и старшей школе, можно ощутить разные возрастные особенности, понять, что каждый класс – это свой отдельный мир, в котором есть свои правила и идеи. Поэтому очень важно выбрать вектор развития, по которому устанавливается ваше взаимодействие, выстраивается дуэт, в котором у каждого есть возможность учиться и учить.

Каждый из нас понимает, что учиться можно и нужно и у своих учеников. Они не похожи друг на друга и отличия эти не только внешние. Каждый ребёнок имеет разную мотивацию к обучению, различный темп работы. И для того, чтобы успешно реализовать потенциал каждого учащегося, в соответствии с современными образовательными требованиями можно использовать рабочие листы.

В настоящее время одной из основных образовательных задач, решаемых школой, является обучение учащихся работе с различными источниками информации. Современный урок должен быть привлекательным и содержательным для обучающихся с разными образовательными способностями. Обучение в рамках федерального государственного образовательного стандарта предполагает, что в результате всех без исключения предметов в начальной школе выпускники должны приобрести первичные навыки работы с информацией. Это значит, что они смогут осуществлять поиск информации, выделять и фиксировать нужную информацию, систематизировать, сопоставлять, анализировать и обобщать информацию, интерпретировать и преобразовывать ее.

«Рабочий лист» – это уникальный инструмент, благодаря которому каждый ребенок вовлечен в процесс обучения, способен оценить объём заданий, отведенных на урок или раздел. Благодаря данному инструменту у каждого обучающегося появляется возможность работать в индивидуальном темпе, не теряя мотивацию и интерес к изучению предмета, что особенно ценно при изучении математики, ведь разработав дифференцированные задания можно помочь каждому достичь успеха в учении и постижении «Царицы наук», а сделав лист тематическим подчеркнуть метапредметную связь.

В работе педагогу необходимо применять различные формы работы: индивидуальную, совместную, в группах или парах. Ведь индивидуальные особенности учащихся формируют у них привычные способы усвоения информации. Но все, что осуществляется на уроке, должно быть неизменно направленно на формирование личностных качеств, а также навыков коммуникации и взаимодействия с окружающими.

Учитывая функции контроля, ширину его действия, педагог может моделировать различные формы контроля, сохраняя традиционные нормы и требования, предъявляемые к процедурам контроля. Однако сегодня популярность приобретают современные формы контроля.

Преподаватель сегодня стоит перед серьезной педагогической задачей, которая включает сложный вопрос о необходимости формирования функциональной грамотности на любой дисциплине в любом возрасте

обучающегося. Однако эта задача не может решиться за 1 день, чтобы оценить какие трудности содержит в себе процесс поиска ответа на вопрос поставленной задачи для учеников необходимо оценить их с точки зрения современных учащихся и обучающихся.

В педагогической литературе активно обсуждается проблема необходимости научить обучающихся учиться и реализовать свои знания на практике, овладеть самоанализом и самооценкой [1]. Современные требования к обучению так же предполагают, что ученик должен уметь осмыслить способы и приёмы своей работы, уметь выбрать наиболее рациональные, для того чтобы справиться с поставленной задачей, в работе необходимо использовать лист самооценки, для формирования у учащихся стремления к развитию и познанию. Ведь важнейшим показателем развития личности является самооценка, а в условиях введения требований ФГОС очень важно учить детей давать самооценку своей работы, взаимооценку работы в паре, в группе.

Самооценка рассматривается как личностное образование, принимающее непосредственно участие в регуляции поведения и деятельности, как автономная характеристика личности, её центральный компонент, формирующийся при активном участии самой личности и отражающий своеобразие её внутреннего мира.

Таким образом, обобщая результаты считаю, что главное, что ежедневно осуществляет учитель в своей работе, которая, конечно, не ограничивается только уроками и школьными стенами – подчеркнуть индивидуальность ребёнка, помочь раскрыть творческое начало, через свой пример, демонстрацию для реализации его возможностей, не перекрывая и не вытесняя личные интересы и увлечения, дать шанс открыть себя с новой стороны, увидеть мир под другим углом.

Конечно, преподаватель математики чаще других сталкивается с отсутствием интереса, нехваткой часов, не пониманием учащимися новых тем – факторами, замедляющими процесс обучения и мешающими его результативности. Однако данная дисциплина содержит в себе много мероприятий контроля различного уровня. Основная задача современного педагога в образовании и воспитании детей, конечно, оправдывает любые методы и средства взаимодействия с ними. Любой профессионал понимает, что каждый обучающийся мыслит и думает по-разному. Та тема, на которую одному хватило урока, станет проблемой для другого. Данная проблема найдет свое отражение при написании контрольных работ.

Поэтому сегодня каждый преподаватель стремится создать из своего урока интересную историю, привлечь внимание детей, добиваясь высокого процента усвоения материала. Ведь сегодня преподаватель занимает все меньшую роль в процессе получения обучающимися новых знаний, становится наставником и проводником в мире обучения. Поэтому так важно всеми возможными способами привить ребенку любовь к обучению, зажечь желание учиться, и в этом помогает разработка и проведение эффективных мероприятий контроля современного характера, наиболее комфортных и методически

благоприятных при взаимодействии с обучающимися современной школы, что является наиболее важным в образовании сегодня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абульханова-Славская К. А. *Личностные типы мышления*. М.: Наука, 2016.
2. *Самооценка. Теоретические проблемы и эмпирические исследования: учебное пособие / под ред. О. Н. Молчановой*. М.: Флинта-Наука 2010. 392 с.
3. Трифонова Е. А. *Развитие критического мышления // Учитель и ученик: возможность диалога и понимания*. М.: БОНФИ, 2012.

**А. Г. Симонов**

*КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области»*

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ У ДОШКОЛЬНИКОВ**

*Обращается внимание на формирование у дошкольников знаний и умений математической грамотности.*

*Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, развитие, пропедевтика, приёмы.*

Одним из важных запросов современного российского общества является подготовка выпускников школ с хорошо сформированной функциональной грамотностью. Школьное образование на каждой ступени основного общего образования уже несколько лет системно работает над формированием этой способности. Чем больше педагоги в начальном и основном общем образовании нарабатывают опыт формирования функциональной грамотности, тем очевиднее становится потребность начинать эту работу уже в дошкольном периоде. «Именно в дошкольном возрасте создаются предпосылки для формирования функциональной грамотности личности, которые позже развивают, совершенствуют на этапах школьного, высшего образования» [6].

Кроме того, федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования констатирует:

– «...преимущество программ дошкольного, начального и основного общего образования;»,

– формирование «...функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром...».

В этих условиях перед педагогическим сообществом дошкольного образования встал вопрос о необходимости погружения в вопросы формирования предпосылок функциональной грамотности у воспитанников детских садов и дошкольников в целом. Трудности в работе над этим вопросом для педагогов дошкольной ступени состоят, на наш взгляд, в следующем:

- концептуальные рамки функциональной грамотности заданы международным исследованием PISA, рассчитанным на подростков 15 лет;
- федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования, учитывая специфику дошкольного возраста и дошкольных организаций не задают конкретных образовательных результатов, а транслируют лишь целевые ориентиры. Это касается и федеральной образовательной программы дошкольного образования [1];
- формирование и развитие функциональной грамотности в основном опирается на читательские умения, которые не доступны детям дошкольного возраста.

В вопрос формирования предпосылок функциональной грамотности свою специфику вносят особенности дошкольного возраста. Речь идет о ряде возрастных, ситуативных, средовых особенностей, которые необходимо учитывать, а именно:

- неумение бегло или совсем читать, отсутствие навыка автоматизированного чтения;
- индифферентность к синтаксису и пунктуации в тексте;
- индивидуальные различия в темповых и иных характеристиках восприятия потока аудиоинформации;
- невозможность регулировать поток воспринимаемой речевой информации (скорость, качество);
- недостаток фоновых и специальных знаний (в том числе неумение читать таблицы, графики, диаграммы и пр.);
- слабая операциональная сторона мышления (анализ, синтез, обобщение, сравнение, классификация),
- доминирование наглядно-образного мышления.

Эти особенности дошкольного периода задают вектор для решения задач по развитию предпосылок функциональной грамотности у дошкольников. Образовательный процесс наполняется специфическими приемами, способами, методами работы педагогов по развитию предпосылок функциональной грамотности.

В ряду основных компонентов функциональной грамотности стоит математическая грамотность (МГ).

Объектом рассмотрения в данной статье стал вопрос формирования предпосылок математической грамотности у дошкольников 6–7 лет, как более приемлемый для этого возраста, чем читательская грамотность.

Математическое развитие дошкольников включает в себя:

- формирование математических представлений: о количестве, числе, счете, вычислениях, алгоритме, величинах, форме, пространстве;
- развитие математических видов деятельности: счетной, вычислительной, измерительной, ориентировочной;
- развитие логических приемов мышления: анализ-синтез, сравнение, сериация, классификация, обобщение и др. [3, с. 5].

В ситуации недостатка исследований по вопросу формирования предпосылок МГ у дошкольников мы оттолкнулись от разработки сотрудников

ФГБНУ «Института стратегии развития образования Российской Академии образования» [9]. Авторский коллектив института под научным руководством Виноградовой Н. Ф., д. п. н., профессора, члена-корреспондента РАО, заслуженного деятеля науки РФ, выделил три составляющие МГ для обучающихся начальной школы [по 8]:

1. Понимание учеником необходимости математических знаний для решения учебных и жизненных задач; оценка разнообразных учебных ситуаций (контекстов), которые требуют применения математических знаний, умений.

2. Способность устанавливать математические отношения и зависимости, работать с математической информацией: применять умственные операции, математические методы.

3. Владение математическими фактами (принадлежность, истинность, контрпример), использование математического языка для решения учебных задач, построения математических суждений.

Обобщив всю имеющуюся информацию о процессах формирования математических представлений у дошкольников, представления о составляющих МГ в начальном звене и возрастные особенности познавательных процессов у детей 6–7 лет, был построен алгоритм действий, лежащий в основе развития предпосылок математической грамотности у дошкольников:

1) Формулирование житейской проблемы на языке математики при помощи взрослого.

2) Решение задачи с помощью математических знаний и мыслительных операций.

3) Интерпретация результатов, полученных математическим путем (объяснение «своими словами» полученного результата).

4) Рефлексивный этап.

Надо заметить, что неизбежно произошла редукция представлений о математической грамотности, используемых на более старших ступенях. В данный момент мы рассматривали это как неизбежный и приемлемый шаг.

Предпосылками математической грамотности у дошкольников 6–7-ми лет представляются следующие компоненты:

а) содержательный компонент мышления (понятия и представления об окружающем мире, пространственные и квазипространственные представления),

б) операциональный компонент мышления (мыслительные операции):

- сериация, классификация,
- знаково-символическая кодировка,
- анализа-синтеза, обобщения, установления аналогий [10],

в) рефлексивный компонент:

– усвоения приемов мыслительной деятельности, которые использовались для решения задачи;

– закрепления усвоенных приемов с возможностью дальнейшего переноса на другие ситуации. Ребенок усваивает обобщенный способ деятельности, например, представление множества предметов через цифру,

обозначение через символ или знак и т. д. Обобщенный и вербализованный способ надежно останется в арсенале мыслительной деятельности ребенка.

Сериация, классификация являются логической пропедевтикой в развитии математического мышления [5, с. 33]. В свою очередь, символическая пропедевтика «...направлена на освоение умений создавать знаки и символы..., выражать содержание... в разных знаково-символических формах...» [5, с. 34];

Таким нам представляется общий подход к формированию предпосылок математической грамотности у дошкольников 6–7-и лет, а, возможно, является основой для коррекционной работы в 1–2-х классах начальной школы.

В условиях дошкольной образовательной организации развивать предпосылки функциональной грамотности можно тремя путями:

1) в рамках стихийно возникающих жизненных ситуаций в детском саду (например, откуда берется вода в кране);

2) в рамках организованных занятий по различным образовательным областям, входящих в образовательную программу детского сада (развитие речи и основы грамотности, основы науки и естествознание, математические занятия, физкультурные занятия и т. д.) [4];

3) в рамках специально организованных занятий по развитию предпосылок читательской, математической, естественно-научной грамотности. В данном случае речь идет о специально спроектированных развивающих занятиях.

В процессе работы над данной темой мы пришли ещё к одному выводу, что источниками развития предпосылок читательской, математической и естественно-научной грамотности у дошкольников являются:

- навыки наблюдения за объектами и явлениями окружающего мира;
- мыслительные операции (иначе говоря, операциональная сторона мышления);

- продуктивное творческое воображение, которое «в дальнейшем [должно] перейти в теоретическое мышление... в чем, с психологической точки зрения обеспечивается преемственность между дошкольным и школьным возрастом» [2, с. 230];

- навык рефлексивной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Банк документов Минпросвещения РФ Приказ Минпросвещения России от 25 ноября 2022 г. № 1028 «Об утверждении федеральной образовательной программы дошкольного образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 28 декабря 2022 г. № 71847)

2. Васильева В. Г., Павленко Е. В., Третьяк М. В. Дошкольное образование как шаг к развивающему обучению // Давыдовские чтения: Сборник тезисов участников II международной научно-практической конференции. М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2022. С. 56–95.

3. Воронина Л. В. Теория и технологии математического образования детей дошкольного возраста. Екатеринбург: УрГПУ, 2017. 289 с.

4. От рождения до школы. Инновационная программа дошкольного образования / под ред. Н. Е. Вераксы, Т. С. Комаровой, Э. М. Дорофеевой. М.: МОЗАИКА-СИНТЕЗ, 2019. 336 с.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования" (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64100)

6. Савченко М. В. *Формирование предпосылок функциональной грамотности у детей дошкольного возраста // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4.*
7. *Формирование приемов математического мышления / под ред. Н. Ф. Талызиной ТОО «Вентана-Граф», М. 1995. 233 с.*
8. *Формирование функциональной грамотности обучающихся: сборник методических рекомендаций / авт.-сост. О. Н. Бершанская, Т. Ю. Ерёмкина, Г. А. Кобелева, Н. В. Носова, С. А. Окунева, А. В. Ряттель. Киров: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», 2022. 135 с.*
9. *Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / Н. Ф. Виноградова, Е. Э. Кочурова, М. И. Кузнецова и др.: под ред. Н. Ф. Виноградовой. М.: Вентана-Граф, 2018. 288 с.*
10. Ясюкова Л. А. *Проблемы психологии понятийного мышления // Вестник СПбГУ. 2010. Сер. 12. Вып. 3. С. 545.*

**Е. Р. Игизбаева**

*МОУ «ИТ-лицей Привилегия», г. Челябинск*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ**

*В статье рассматриваются актуальные вопросы формирования математической грамотности.*

*Ключевые слова: функциональная грамотность, методические приемы, цифровая образовательная платформа.*

Перед любой школой в стране стоит серьёзная задача – подготовка школьников к жизни в современном мире, в котором, наверняка, будет потребность ориентироваться в потоке информации, адаптироваться под быстро меняющийся темп жизни, непрерывно учиться и осваивать новые профессии. Главная потребность человека сегодня – находить, анализировать и применять полученную информацию, иными словами – быть функционально грамотным.

Функциональная грамотность – это способность применять приобретённые знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах. Её смысл – в метапредметности, в осознанном выходе за границы конкретного предмета, а точнее – синтезировании всех предметных знаний для решения конкретной задачи. Таким образом, функционально грамотный человек способен в течение всей жизни применять новые знания для решения разного рода задач в любых сферах жизни [3].

Функциональная грамотность находит своё отражение в современных требованиях общества к выпускникам: это инициативность, навыки работы в команде, ИТ-компетентность, финансовая и гражданская грамотности, лидерские качества и многое другое. Заказ общества – на всесторонне развитую личность, способную принимать нестандартные решения, умеющую анализировать, сопоставлять имеющуюся информацию, делать выводы и использовать творчески полученные знания [2]. Несомненно, новые требования предъявляются и к преподаванию школьных предметов, к математике в частности.

Одним из видов функциональной грамотности является математическая грамотность. В международном исследовании PISA (Programme for International Student Assessment) термин «функциональная математическая грамотность» означает «способность учащегося использовать математические знания, приобретенные им за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе» [1].

За основу возьмём определение Г. С. Ковалевой: «Математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину» [5]. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в XXI веке. В определении математической грамотности особое внимание уделяется использованию математики для решения практических задач в различных условиях.

PISA – это программа ОЭСР по международной оценке учащихся, которая измеряет способность 15-летних детей использовать свои знания и навыки в области чтения, математики и естественных наук для решения реальных жизненных задач, помогает оценивать достижения учащихся по их учебной деятельности. При этом главная цель исследования – это определить уровень знаний, умений и навыков, которые пригодятся учащимся в дальнейшей повседневной жизни, а также оценить уровень умения самостоятельно приобретать знания для успешной адаптации в современном мире. Данное исследование ориентировано на оценивание способностей, учащихся в применении полученных знаний, умений и навыков в повседневной жизни, а не в оценке уровня освоения школьных программ по основным дисциплинам [1]. Заметим, что оценивание 2022 г. как раз было ориентировано именно на математику с дополнительным тестом на творческое мышление, а следующее оценивание 2025 г. будет измерять способность учащихся к саморегулируемому образованию с применением цифровых технологий.

Как говорил советский математик и педагог, доктор физико-математических наук, заместитель министра просвещения РСФСР Алексей Иванович Маркушевич: «Кто с детских лет занимается математикой, тот развивает внимание, тренирует свой мозг, свою волю, воспитывает настойчивость и упорство в достижении цели» [3]. Математическое образование вносит свой неоценимый вклад в формировании общей культуры подрастающего поколения, способствует эстетическому восприятию ребенка, пониманию им красоты и гармонии окружающего мира, развивает его воображение и пространственное представление, аналитическое и логическое мышление, побуждает к творчеству и развитию интеллектуальных способностей.



Эффективным средством формирования математической грамотности обучающихся является включение в ход учебных занятий заданий из цифровых образовательных платформ.

Рассмотрим несколько платформ, которые можно активно применять в образовательном процессе в целях развития математической грамотности:

1. Официальный банк заданий PISA.
2. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений».

Институт создан в целях содействия Рособrnадзору в осуществлении его полномочий, в том числе по научно-методическому обеспечению контроля качества подготовки обучающихся и выпускников в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, разработке контрольных измерительных материалов, формированию и ведению информационных ресурсов. Банк заданий ФИПИ позволяет учащимся прорешать задания, которые были включены в ОГЭ и ЕГЭ прошлых лет, а также посмотреть, какие задания будут включены в экзамены предстоящего учебного года.

3. Платформа Learning.apps.

Платформа предлагает удобные и краткие обучающие модули на разные темы. Платформа предлагает готовые задания для учеников, но главное преимущество – возможность учителю самому создать задание по имеющимся игровым шаблонам.

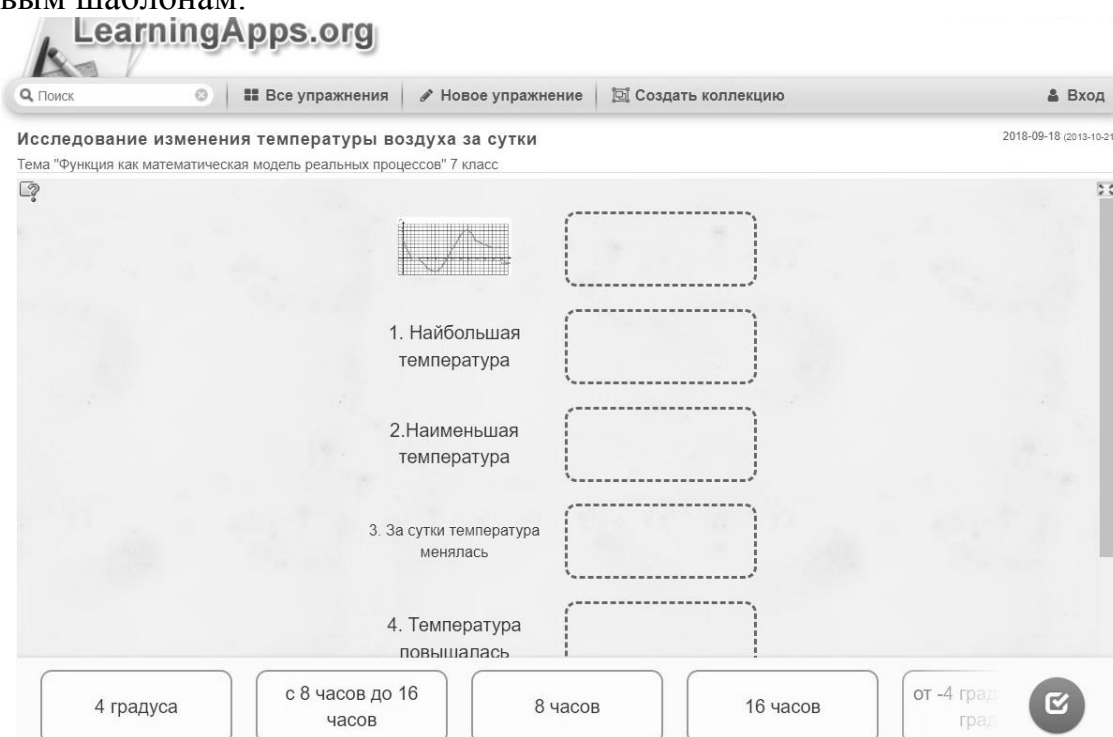


Рис. 1

4. Платформа Skysmart.

Образовательный проект для школьников и дошкольников от крупнейшей в Европе школы английского языка Skyeng. В Skysmart помогают изучать школьные предметы, готовят старшеклассников к ЕГЭ и ОГЭ, дошкольников к первому классу. Компания также помогает развивать творческие навыки и приобретать навыки для профессий будущего.

## 5. Платформа Якласс.

Огромное количество заданий школьной программы и видео-уроков. Есть возможность зарегистрировать учеников, создавать проверочные работы с автоматической проверкой.

## 6. Приложение Plickers.

Сервис позволяет реализовать быструю обратную связь от класса в моменте. Для этого понадобится смартфон у педагога, который будет считывать QR-коды с ответами на бумажных карточках учащихся. Компьютер и проектор в учебном классе позволят учащимся видеть вопрос учителя, а результаты, при желании, можно мгновенно вывести на экран и обсудить.

## 7. Сайт «Решу ОГЭ/ Решу ЕГЭ».

Образовательные порталы для подготовки девятиклассников и одиннадцатиклассников к экзаменам. Работать с данными сайтами ученикам можно даже самостоятельно и без регистрации. Для организации взаимодействия «учитель – ученик» необходимо пройти регистрацию, указав свою роль. Стоит отметить, что в экзамены по математике с 2014 г. включены практико-ориентированные задания и на этом сайте представлено всё их многообразие. Например, задачи про автомобильные шины, метро, план участка и квартиры, мобильные операторы, лист бумаги, печь для бани и прочее.

Образовательный портал «РЕШУ ОГЭ» — математика

### 1. Тип 5 № 408176

Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своем автомобиле. Для каждого из четырех колес последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Автосервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	210 руб.	60 руб.	250 руб.	200 руб.	60 руб.
Б	380 руб.	55 руб.	220 руб.	180 руб.	55 руб.

Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своем автомобиле, если выберет самый дешевый вариант?

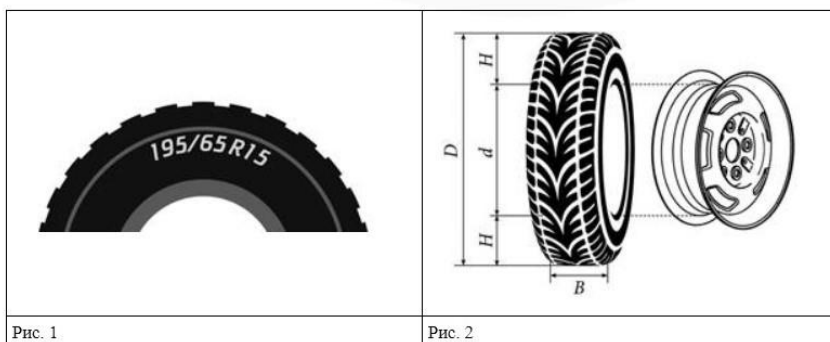


Рис. 2

## 8. Math Fight.

Приложение позволяет проводить математические дуэли. Это увлекательная образовательная игра для пары учащихся. В качестве альтернативы, можно поделить класс на две группы и выявить в каждой группе лидеров, которые будут представлять и аргументировать позицию своей команды.

## 9. Desmos Classroom Activities.

Среда, в которой учитель разрабатывает интерактивные задания по математике для своих учеников, затем предоставляет доступ для работы ученикам и следит за их деятельностью в режиме онлайн.

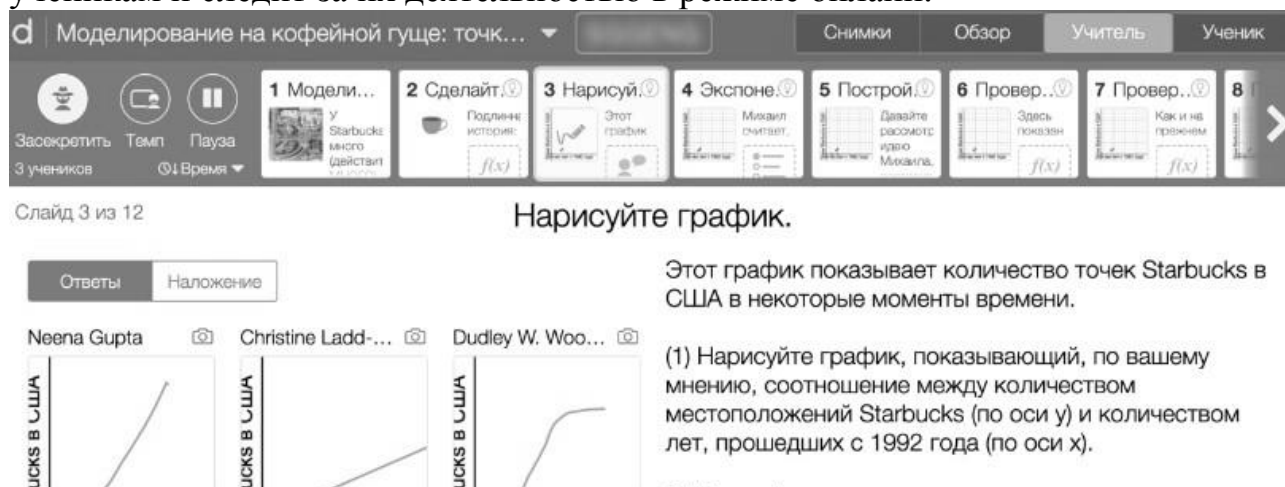


Рис. 3

## 10. Kahoot и Quizizz.

Данные сервисы предназначены для создания онлайн-викторин, тестов и опросов. Для работы во время урока понадобятся компьютер у педагога и смартфоны у учеников.

## 11. Платформа Учи.ру.

Учи.ру – крупнейшая российская образовательная онлайн-платформа, на которой более 10 млн учеников изучают школьные предметы в интерактивной форме по индивидуальной траектории, учатся программированию, развивают гибкие навыки, готовятся к ВПР и ОГЭ, а также участвуют в российских и международных олимпиадах. Заниматься на Учи.ру можно в школе и дома.

Uchi.ru



Рис. 4

Все вышеперечисленные платформы дают возможность учащимся изучать математику с интересом, демонстрировать друг другу все возможные пути познания, развивать навыки самостоятельного умственного труда, позволяют педагогу следить за ходом детского мышления в режиме реального времени, что, в совокупности с грамотно выстроенным сценарием урока, позволят развивать математическую грамотность абсолютно у каждого ученика на каждом уроке.

Не возникает сомнений, что и сам педагог должен умело ориентироваться в цифровом поле, подавая пример своим ученикам и являясь для них авторитетом. Учителя школы должны не только донести знания до учеников, но и научить их использовать полученные знания в самостоятельной жизни за пределами школы, а также во время обучения удовлетворять свои потребности в саморазвитии и самореализации. Именно от грамотности и образованности учителя зависит образовательный уровень общества в целом, возможность создания условий для дальнейшего его развития.

Использование ресурсов значительно повысило динамику моих уроков, поспособствовало повышению интереса к предмету у учеников, привлекло их внимание и предоставило учащимся широкий инструментарий для развития навыков самообразования и самоорганизованности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Официальный сайт PISA. Электронный ресурс URL: <https://www.oecd.org/pisa/>*
2. *Закон «Об образовании Российской Федерации» с изм. от 04.08.2023*
3. *Маркушевич А. И. Электронный ресурс URL: <https://knigogid.ru/authors/99260-aleksey-markushevich/books>*
4. *Коваль Т. В., Дюкова С. Е. Сборник эталонных заданий «Глобальные компетенции». М.: Просвещение, 2022. 80 с.*
5. *Ковалева Г. С. PISA–2003: Результаты международного исследования // Школьные технологии, 2005. С.37–43*

**Е. А. Кабанова**

*ГБОУ Лицей №344, г. Санкт-Петербург*

### **ИНТЕГРИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕКОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

*Основное внимание в статье акцентируется на одном из возможных вариантов развития физико-математического образования в образовательной организации. Представлен опыт подготовки школьников к Национальной технологической олимпиаде.*

*Ключевые слова: олимпиадное движение, физико-математическое образование, научное сообщество, профессия будущего*

На рынке труда наблюдается высокий дефицит кадров в отраслях технической направленности. Особенно это прослеживается в сфере информационных технологий, в области искусственного интеллекта, анализа данных и разработки программного обеспечения, наблюдается высокий спрос

на специалистов. Многие компании предлагают привлекательные условия труда и бонусы для IT-специалистов, таких как заработная плата, премии, возможности для профессионального роста и обучения.

Для обеспечения страны высококвалифицированными кадрами данной отрасли необходимо качественное физико-математическое образование, которое развивает критическое мышление, аналитические навыки и способность решать проблемы. Эти навыки необходимы для успеха в науке, технологии, инженерии и математике, и в других областях. Кроме того, физико-математическое образование помогает подготовить будущих студентов к карьере в этих областях, дает им знания и навыки, которые могут быть полезны в других сферах жизни.

Подготовка специалистов должна начинаться в стенах школы. Помимо грамотно построенной профориентационной работы в общеобразовательном учреждении должно проходить:

1. Вовлечение в научно-исследовательскую деятельность. Организация научных кружков и лабораторий, для изучения учениками основ программирования, робототехники и других технологий.

2. Проектная работа. Исследовать актуальные проблемы, связанными с технической индустрией. Для IT сферы, например, рассмотреть разработку мобильных приложений, создание веб-сайтов и т. д.

3. Сотрудничество с компаниями. Взаимодействовать с местными предприятиями для проведения мастер-классов, семинаров и стажировок для учеников.

4. Участие в олимпиадах и конкурсах. Олимпиадное движение помогает развивать необходимые навыки и компетенции, а также получить дополнительные баллы при поступлении в вуз.

5. Использование современных технологий в обучении. Применять в обучении не только традиционные приемы, но и использовать актуальные разработки: онлайн-курсы, виртуальные лаборатории и другие инструменты.

Более подробно остановимся на олимпиадном движении. ГБОУ Лицей №344 активно включен в Кружковое движение Национальной технологической инициативы (НТИ), утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации №374 от 18.04.2016. Главной задачей НТИ является обеспечение технологического лидерства России к 2035 г.

Национальная технологическая олимпиада (НТО) – это масштабное мероприятие, которое проводится с целью выявления и поддержки талантливых школьников и студентов в области технического творчества и инноваций. Олимпиада проводится в несколько этапов, начиная от школьного уровня и заканчивая всероссийским (рис. 1). Участники олимпиады решают задачи по различным направлениям, таким как программирование, математика, физика, химия, биология и другие. Победители олимпиады получают возможность поступить в ведущие технические вузы страны без экзаменов, а также получают денежные призы и возможность участия в международных олимпиадах.

С помощью этого олимпиадного направления школьник с раннего возраста попадает в атмосферу инженерного научного сообщества, что способствует дальнейшему самоопределению с профессией будущего.

Национальная технологическая олимпиада (НТО) привлекает школьников по нескольким причинам:

- Возможность получить новые знания и навыки в области высоких технологий.
- Участие в перспективных проектах, которые могут стать основой для будущей карьеры.
- Развитие критического мышления и умение работать в команде.
- Общение с другими талантливыми школьниками и обмен опытом.
- Льготы при поступлении.

Вместе с тем, как показывает официальная публичная статистика олимпиады НТИ (рис.1), количество участников, преодолевших первый отборочный этап предметных олимпиад, составляет 10–15% от исходного числа участников. Это означает, что обучающиеся, в том числе, и школьники Санкт-Петербурга, недостаточно хорошо справляются с заданиями предметных олимпиад первого тура.

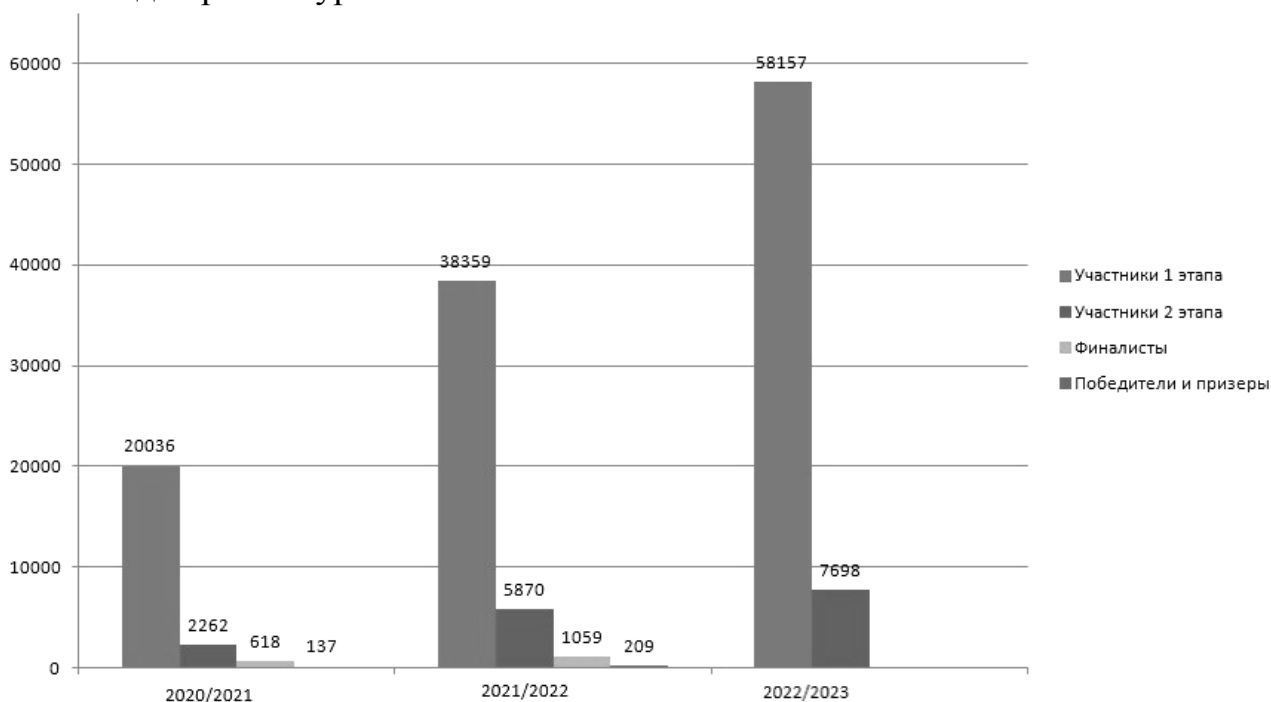


Рис. 1. Количество участников на разных этапах олимпиады НТИ

Помимо самостоятельного изучения интересующих их предметов и областей, связанных с технологиями, подготовка к НТИ может включать в себя прохождение онлайн-курсов на платформе, изучение научных статей по профилю и других материалов, посещение курсов и тренингов, участие в летних и зимних школах.

Чтобы подготовить детей к олимпиаде НТИ, необходимо объединение и школьного и дополнительного образования, выстраивание их сетевого взаимодействия.

Образовательная организация заинтересована в развитии инженерно-технических компетенций у замотивированных и талантливых обучающихся, в связи с чем подготовка к НТО в ГБОУ Лицей №344 интегрирована в образовательную программу внеурочной деятельности.

Наличие лабораторий с высокотехнологичным оборудованием (робототехники, 3D-моделирования, аэрокосмического моделирования и спутниковых систем, когнитивных исследований, современного производства, искусственного интеллекта и др.), позволило лицее стать перспективной площадкой для подготовки учащихся к НТО.

Большую роль играет сетевое взаимодействие с другими образовательными организациями, Академией цифровых технологий, вузами на базе которых можно получить консультацию узконаправленных специалистов. В планах расширять сетевое взаимодействие с высшими учебными заведениями, так как профили НТО с каждым годом расширяют сферы. Не всегда школьный учитель может оказать аналогичную консультацию, как преподаватель университета. Сотрудничество школа-ВУЗ положительно сказывается на обеих сторонах.

Успех любой инновации – высококвалифицированные и активные специалисты. Инициативная группа педагогов взяла на себя огромный пласт работы. За короткий промежуток времени педагоги повысили свою квалификацию и успешно реализуют образовательные программы внеурочной деятельности по направлениям НТИ.

Подготовка к Национальной технологической олимпиаде (НТО) проходит в несколько этапов:

- Определение уровня подготовки учащихся: учителя проводят тесты и опросы, чтобы определить, какие знания и навыки уже есть у учеников.
- Разработка программы подготовки: на основе результатов учителя составляют программу подготовки, которая включает изучение новых тем, решение задач и выполнение проектов.
- Ученики изучают новые темы, решают задачи и выполняют проекты под руководством учителей. Также могут использоваться онлайн-курсы и другие ресурсы для дистанционного обучения.

Участие в НТО – это первое погружение в современные технологии. Где еще пятиклассник может почувствовать себя не просто школьником, а частью научного сообщества? Столкнуться с вызовами современного мира? Испытать на себе роль творца, самостоятельно действовать, предлагать решения, реализовать идеи. В рамках НТИ требуются знания, выходящие за рамки школьной образовательной программы: программирование, 3D-моделирование, проектирование электроники, графический дизайн, анализ данных и т. п.

Все это не пугает юных школьников и родительское сообщество. После активного участия в КД НТИ, инженерно-технологический профиль стал очень востребован в лицее, увеличился запрос на кружки технической направленности, которые включают в себя треки НТИ.

Школе принадлежит огромная роль в перемене жизни страны к лучшему. Школа – это фундамент. Основа, на которой будет построено будущее России.

Современный молодой человек должен иметь соответствующий уровень образования, владеть современными технологиями, чтобы быть востребованным специалистом в своей области. Сфера образования должна способствовать развитию их интереса к техническим специальностям и запустить процесс самоопределения в сфере профессий будущего, через осуществление индивидуального образовательного маршрута детей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузюра Т. А., Насонов А. Д., Хаустова Г. А. Из опыта работы с одаренными детьми // Мир науки, культуры, образования. 2017. Т. 63. № 2. С. 47–49.
2. Сортыяков Е. Д., Насонов В. А. Исследовательский принцип в образовании. Психодидактика высшего и среднего образования. Барнаул, 2018. Ч. 1. С. 376–378.

**О. А. Попыванова**

*МКОУ СОШ №2 с УИОП п. Восточный, Кировская область*

### **ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ УЧЕБНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Обращается внимание на решение важной задачи современной школы – формированию функционально грамотных людей. Одной из базовых технологий, способствующих формированию функциональной грамотности, является технология, основанная на создании учебной ситуации.*

*Ключевые слова: функциональная грамотность, учебные ситуации, умения.*

Методологией стандарта образования является системно-деятельностный подход. Построение образовательного процесса на его основе способствует достижению основного результата – формирование универсальных учебных действий у обучающихся, развитие личности и формирование функциональной грамотности обучающихся.

Формирование функциональной грамотности школьников на уроках информатики возможно через решение трех основных задач:

1. Достижение уровня образованности, соответствующего потенциалу учащегося и обеспечивающего дальнейшее развитие личности и возможность самообразования.

2. Формирование у каждого учащегося опыта творческой социально значимой деятельности в реализации своих способностей средствами ИКТ.

3. Накопление у учащихся опыта общения и взаимодействия на гуманистических отношениях.

На протяжении месяца на своих уроках я вела наблюдение, которое фиксировала в таблице по формированию функциональной грамотности. После чего стало понятно, что функциональная грамотность «западет» практически во всех направлениях.



Для определения уровня сформированности функциональной грамотности мною была проведена входная диагностика ([https://edsoo.ru/zak/monitoring\\_variant\\_12-7-klass/](https://edsoo.ru/zak/monitoring_variant_12-7-klass/)) на основе банка заданий PISA.

В исследовании принимали участие обучающиеся двух седьмых классов. Результаты входной диагностики показали, что в седьмых классах количество детей с низким уровнем функциональной грамотности – 17 чел. (из 24 чел.), со средним – 5 чел., и высоким – 2 чел, то есть большинство детей находились на низком уровне функциональной грамотности.

Для того чтобы добиться наилучшего результата, нужно правильно смоделировать урок.

Проблема заключается в том, как смоделировать урок информатики на основе учебных ситуаций, которые формируют умение планировать свою деятельность.

**Ведущая педагогическая идея моего опыта** основана на теории известных психологов Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева и их последователей, которые считают, что средством становления и развития ребенка является деятельностный подход в обучении.

**Новизна опыта** заключается в подборе «учебных ситуаций» разных типов для формирования функциональной грамотности обучающихся через уроки информатики.

Значительным недостатком российских школьников является отсутствие навыков планирования своей деятельности в контексте жизненных ситуаций. Технология, основанная на создании учебной ситуации, помогает решить эту проблему.

Умение планировать свою деятельность является одним из умений функциональной грамотности, которые обеспечивают обучающимся организацию их учебной деятельности. Данное умение является основным при организации учебной ситуации, которая имеет следующие этапы:

1 этап – выделение проблемы, мотивация, приближенная к жизни, и формулирование творческого задания для учеников.

2 этап – организация выполнения учениками творческого задания.

3 этап – демонстрация продукта обучающихся

4 этап – организация рефлексивной деятельности учеников и учителя.

Учебные ситуации я использую как на этапе урока, так и в целом. Проектируя учебные ситуации, учитываю возраст ребенка и уровень сформированности действий обучающихся.

В ходе работы по подбору и составлению учебных ситуаций по формированию функциональной грамотности обучающихся я решила придерживаться их типологии.

**Ситуация-проблема** – прототип реальной проблемы, которая требует оперативного решения:

1 этап – мотивация и проблема: «вы поздно вечером вспомнили, что завтра у вашего друга день рождения; у вас нет цветной бумаги, фломастеров и, к сожалению, кончились краски, но у вас есть компьютер, какой подарок вы можете подарить своему другу»;

2 этап – деление обучающихся на группы, выдача и пояснение учителем алгоритма создания поздравительной открытки в программе Paint, обучающиеся распределяют деятельность среди членов группы, планируют свою деятельность по созданию открытки, составляют план представления своей творческой работы;

3 этап – демонстрация готовых поздравительных открыток каждой группой, защита своей работы по составленному плану;

4 этап – анализ и оценка работ других групп по критериям: оформление, содержание. Выбор лучшей работы урока.

В данной учебной ситуации отрабатываются различные умения в рамках функциональной грамотности обучающихся успешно на 2 и 3 этапах.

**Ситуация-иллюстрация** – прототип реальной ситуации, которая включается в качестве факта в лекционный материал. Главное условие – иллюстрация должна воссоздавать сюжет, поясняющий материал образно.

**Иллюстрация – видеофрагмент:**

1 этап – мотивация и проблема: Проводится просмотр фрагмента фильма «Пираты Силиконовой долины». Задание: докажите, что название соответствует содержанию. Почему Билл Гейтс и Стив Джобс названы пиратами?

2 этап – деление обучающихся на группы, обсуждение задания в группе, составление плана для доказательства факта, подтверждение сказанного аргументом;

3 этап – выступления представителей групп, предъявляющих факты о пиратстве представителей Силиконовой долины;

4 этап – Обсуждение обучающимися.

В данной учебной ситуации обучающиеся в течение процесса выполнения и представления результатов задания должны строго следовать определенного плана, составленного группой самостоятельно.

**Ситуация-оценка** – прототип реальной ситуации с готовым предполагаемым решением, которое следует оценить, и предложить своё адекватное решение:

1 этап – проблема и мотивация: Двое соседей-дачников собрались построить мост через ручей, разделяющий их дачные участки. Расстояние от ручья до домика каждого дачника разное, причем домик одного дачника располагается чуть ниже по течению относительно домика другого. «Как построить мост через ручей, чтобы он стоял на одинаковом расстоянии от обоих домиков? Давайте поможем двум соседям»;

2 этап – обучающиеся делятся на группы, составляют планы решения данной проблемы (создают чертежи и рисунки, делают расчеты);

3 этап – представление алгоритма готового решения, поиск ошибок;

4 этап – анализ собственного решения на основе представленного учителем эталона (замер расстояний между домиками и деление его пополам, построение перпендикуляра в сторону ручья, нахождение точки пересечения, т. е. поиск правильного решения).

В процессе деятельности обучающиеся не только учатся работать по готовому алгоритму, но и самостоятельно составляют план своей деятельности, выявляют ошибки в плане и исправляют их, то есть переходят с одного уровня деятельности на другой (более высокий).

**Ситуация-тренинг** – прототип стандартной или другой ситуации:

1 этап – проблема и мотивация: «На уроке литературы вам дали задание выучить биографию А. С. Пушкина. Вам разрешат пользоваться подсказкой, если она будет в виде кластера. Будем делать подсказку? Что для этого нам необходимо сделать?»;

2 этап – знакомство с понятием «КЛАСТЕР» (поиск определения в различных источниках, предложенных обучающимися), разработка обучающимися алгоритма создания кластера в MSWord, работа с биографией Пушкина по выявлению важных для отражения в кластере фактов его жизни, создание кластера-подсказки по Пушкину;

3 этап – просмотр готовых работ, дискуссия по каждой представленной работе;

4 этап – взаимообмен кластерами.

При решении этой учебной ситуации обучающиеся также на всех этапах выполняют деятельность, направленную на формирование функциональной грамотности.

В зависимости от подходов к организации процесса обучения в своей практике я использую учебные ситуации, где источником знаний является учитель, где в подаче и контроле содержания участвуют как учитель, так и учащиеся, а также учебные ситуации, где сами обучающиеся непосредственно контролируют содержание изучаемого материала, и нет внешнего взаимодействия на основе изучаемого материала между ними и учителем.

Результаты выходной диагностики показали, что в седьмых классах количество детей с низким уровнем функциональной грамотности уменьшилось на 10 человек и стало – 7 чел. (из 24 чел.), со средним увеличилось на 8 человек и стало – 13 чел., и высоким – 4 чел, то есть большинство детей повысили свой уровень функциональной грамотности.

Я планирую использовать учебные ситуации, формирующие функциональную грамотность обучающихся в системе, создавая и постепенно пополняя банк учебных ситуаций.

Считаю, что отбор и использование учебных ситуаций встраивается в логику традиционного учебного процесса, позволяя не противопоставлять «ЗУНовскую» и «деятельностную» парадигмы друг другу, а напротив, формировать у каждого ученика индивидуальные способы действий, то есть формировать личность, желающую и умеющую учиться.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова В. А. *Формирование информационно-функциональной компетентности школьников в процессе реализации личностно ориентированной модели педагогического процесса.* Педсовет.org. 2007.

2. *Конструирование ситуационных задач для оценки компетентностей учащихся: Учебно-методическое пособие для педагогов школ.* СПб.: КАРО, 2008.

3. Ситуационные задачи на уроках как пример формирования ключевых компетентностей учащихся. [Электронный ресурс] // URL: <http://kueda12009.narod.ru/DswMedia/lobanovali.doc>.

4. Функциональная грамотность на уроках информатики URL: <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2022/03/24/funktsionalnaya-gramotnost>

**Л. В. Караулова, О. В. Короткова**  
*ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет  
Минздрава России, г. Киров*

## **О ПРОБЛЕМЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ НЕМАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*В статье анализируются причины низкой мотивации изучения математики у студентов разных специальностей.*

*Ключевые слова: мотивация деятельности, мотиваторы, студенты, методические решения.*

Проблема мотивации обучения – одна из важнейших в педагогике. Высокая мотивация к изучению дисциплины позволяет в определенной мере компенсировать первоначальный недостаток знаний и умений, тогда как низкая мотивация часто приводит к тому, что даже сильные учащиеся с трудом воспринимают материал и показывают низкие результаты.

По отношению к изучению отдельных дисциплин (в частности, математики) выделяются различные мотиваторы: осознание важности дисциплины для своей профессиональной деятельности, интерес к дисциплине, наличие или отсутствие трудностей при ее овладении и т. д. Статья посвящена анализу причин низкой мотивации к изучению математики у студентов, выбравших нематематические специальности (мы не учитываем естественные специальности: физика, инженерия, IT-технологиями, химия и т.п.) и поиску способов ее повышения. Поскольку авторы статьи работают в медицинском вузе, в статье приводятся примеры, касающиеся математической составляющей в обучении студентов-медиков.

Серьезный интерес к математике как науке у студента нематематического направления наблюдается нечасто. Типичный «портрет» первокурсника-нематематика – это вчерашний школьник, который последние несколько лет усиленно готовился к сдаче ЕГЭ по другим дисциплинам (биологии, истории, обществознанию, иностранному языку и т. д.) и сдавал ЕГЭ по математике базового уровня. В классах нематематического профиля старшеклассники часто занимаются математикой по остаточному принципу и нередко случаи, когда они в последний год вообще не изучают некоторые естественные предметы (например, физику). Можно предположить, что если ЕГЭ по математике (хотя бы базового уровня) не будет обязательным, то и математика как предмет в этих классах может исчезнуть.

Поэтому трудности в изучении математики в вузе у студентов-первокурсников (и, как следствие, низкая мотивация ее изучения) во многом

объясняется низким уровнем их базовых математических знаний. Решению этой проблемы может способствовать входная диагностика по выявлению пробелов в программе по математике школьного уровня и проведение специальных факультативных занятий по их ликвидации.

Повышению мотивации к изучению математики в значительной степени способствует демонстрация необходимости ее использования на практике в обычной жизни. Но в последнее время такая необходимость значительно снизилась. Обывателю уже не нужно самому подсчитывать, сколько будет стоить выбранный им кусок сыра в магазине, сколько нужно купить обоев для ремонта в квартире, каким будет расход бензина в предстоящей поездке или сколько составляет дневная норма потребления воды и т. п. Достаточно найти в Интернете онлайн-калькулятор на все случаи жизни, который решит реальную проблему за вас.

Но основной мотиватор для изучения студентом учебной дисциплины – это осознание того, насколько он может ее использовать в своей профессиональной деятельности. Поэтому нежелание изучать математику студенты аргументируют риторическим вопросом: «Зачем изучать математику, если в нашей дальнейшей работе она не нужна?». Однако действительно ли вчерашний школьник может четко понять, какие знания ему в дальнейшем действительно понадобятся?

Нами был проведен опрос учащихся 9–11-х классов нескольких школ и лицеев г. Кирова, в котором приняли участие около 300 человек. Школьников просили указать сферу деятельности, в которой они хотели бы работать, и перечислить учебные предметы, которые, по их мнению, им нужны (и не нужны) для овладения будущей специальностью. Результаты опроса получились удивительными! Например, среди будущих работников в сфере IT-технологий считают необходимым изучать математику только 78% (информатику – 81%, физику – 15%, иностранный язык – 46%), среди будущих экономистов – 68%, а среди будущих медиков – только 12% (а 7% будущих медиков не считают необходимым изучение таких естественных наук как физика, химия, биология).

В последнее время все чаще встречается мнение, что повышению мотивации к изучению математики может способствовать использование на занятиях современных компьютерных технологий. В частности, использование on-line калькуляторов, MS Excel, программ MathCAD и др. позволяет избавить студентов от рутинных расчетов по вычислению значений производных, определенных интегралов, статистических показателей и т. п. Таким образом, мотивация к изучению математики повышается, поскольку внимание студента направлено, в основном, на анализ полученных результатов и их практическую интерпретацию. Однако у такого подхода имеется и «оборотная сторона».

Использование студентами он-лайн калькуляторов (или других ППП) может приводить к тому, что они не вникают в суть математических понятий и методов, а значит, не могут анализировать полученные результаты. Например, в настоящее время ни одно медицинское исследование не обходится без серьезной статистической обработки данных. Поэтому студенты-медики изучают

математические методы доказательной медицины, причем предполагается, что расчет статистических показателей и проверку статистических гипотез они должны проводить с помощью инструмента Анализ данных в MS Excel или специальных статистических программ (в КГМУ используется программа STATISTICA). Однако многолетние наблюдения показывают, что если студенты вначале не проводят расчеты вручную по формулам, не строят самостоятельно графики, не сравнивают эмпирические и критические значения при проверке гипотез, готовые программы им в дальнейшем не помогают. Студенты не могут сформулировать гипотезу на обычном (или профессиональном) языке, установить, какие именно данные и какие критерии они могут использовать для проверки выдвинутого предположения, объяснить, чем может объясняться расхождение в практических соображениях и тех выводах, которые предлагает статистическая программа.

Итак, часто мотивация к изучению математики «теряется» еще в школе. Как же повысить уровень этой мотивации у студента-первокурсника? Кто может донести до студентов важность изучения математики? Это может быть преподаватель математики, преподаватель профилирующих дисциплин или профессионал, работающий в данной сфере (в нашем случае, практикующий врач). Нет сомнений, что наиболее авторитетным мнением для студентов является мнение профессионала. Если он может привести примеры реальных практических ситуаций, в которых математические знания оказываются необходимыми или, по крайней мере, полезными, это будет серьезным стимулом для студентов в изучении математики. Также гораздо более весомым, нежели мнение математика, будет для студентов мнение преподавателя профилирующей дисциплины.

Но многие ли врачи или преподаватели профилирующих дисциплин скажут, что изучаемая ими в вузе (или школе) математика нужна в работе врача? Обычно приходится слышать отрицательный ответ. Однако врач должен уметь проанализировать зависимость, заданную графически (например, по результатам кардиограммы определить ЧСС и направление электрической оси сердца), произвести расчеты по дозам и схемам приема лекарства, представлять, как определяется вероятность генетических аномалий и т.п. Если врач занимает административную должность, то вполне возможно, что ему понадобится создать модель по планированию работ, оценке загрузки персонала или рейтинга структурных подразделений по нескольким критериям.

Часто приходится слышать от преподавателей профилирующих дисциплин, что у студентов-медиков имеются проблемы с построением логических выводов. Врач должен понимать, что означают необходимые и достаточные условия некоторого положения, уметь построить логический вывод или контрпример. При использовании СППВР (систем поддержки принятия врачебных решений) он должен иметь представление об использовании байесовского метода в диагностике. Подобные знания и умения в значительной степени должны формироваться при изучении математики. Однако из школьного курса в нематематических классах исчезает привитие школьникам элементов

доказательности, когда каждый учащийся при демонстрации доказательства изучаемой теоремы учился понимать причинно-следственные связи.

Практикующий врач воспринимает решаемые им проблемы как профессиональные и поэтому часто «забывает», что для их решения он пользовался математическими средствами. Если же находится профессионал, который может привести примеры использования математических знаний в своей деятельности, то возникает новая проблема: как донести мнение специалиста до студентов. Решение этой проблемы ложится именно на преподавателя математики (мы имеем в виду не отдельных преподавателей математики, а математические кафедры в целом). Но по возможности следует организовывать встречи студентов с практикующими врачами, которые могут рассказать о необходимости математического мышления в своей работе.

Самое важное (и сложное) для преподавателя математики – это продемонстрировать возможности использования математического аппарата для решения профессиональных задач. Для этого требуется разработка системы заданий по математике с профессиональным содержанием (не просто задач со специальными терминами, а описаний реальных ситуаций, пусть в упрощенном виде, с которыми профессионал может столкнуться). Для отбора профильного содержания математических задач можно рекомендовать преподавателям математики знакомиться с учебно-методической литературой по медико-биологическим дисциплинам (генетика, фармакология и т. д.), а также сборниками научно-исследовательских работ студентов и молодых ученых.

Основная проблема заключается в том, что инициатива по разработке подобных заданий обычно исходит не от профессионалов или преподавателей профилирующих дисциплин, а от преподавателя математики, который не имеет специфических знаний по медико-биологическим и клиническим дисциплинам. Поэтому в рамках межпредметных связей для составления задач с профессиональным содержанием целесообразно привлекать преподавателей профилирующих кафедр, которые, к сожалению, не всегда стремятся к такому сотрудничеству, и сначала нужно заинтересовать их в использовании математических методов на своих занятиях.

**М. И. Тебенькова**

*МОУ «ИТ-лицей Привилегия», г. Челябинск*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТЕ ШКОЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*В статье рассматриваются актуальные межпредметные связи физики и математики в школьном образовании.*

*Ключевые слова: физика, математика, интеграция, моделирование, решение задач, формирование фундаментальных понятий.*

На современном этапе развития общества формируется запрос на принципиально новый тип личности, характеризующийся инновационным поведением, навыками активной жизненной позиции и умением решать сложные проблемы окружающей действительности. Именно формирование навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач, умений работы с техникой сегодня является не только первостепенной задачей современной школы, но и представляет собой социальный заказ для общего образования [1].

Президент страны В. В. Путин, выступая на форуме «Сильные идеи для нового времени» 20 июля 2022 г., отметил, что престиж инженерных профессий в России растет, удалось повысить уровень знаний специалистов по таким направлениям, как авиационная, атомная, автомобильная промышленность, металлургия и энергетика. «Это подчеркивает важность инженерного дела для экономики конкретной страны и для общества в целом. И мы обязаны уделять этому необходимое внимание и будем это делать, безусловно.... Вся эта работа должна начинаться со школы», – подчеркнул В. В. Путин.

Очевидно, инженерно-техническое направление подготовки молодежи в профессиональной сфере сегодня актуально. Современное общество переходит на новый индустриальный уровень. Это способствует повышению спроса на молодые инженерные кадры.

Физика играет важную роль в изучении математики в нескольких аспектах:

1. Понимание реального мира: физические явления и процессы помогают студентам принять математические концепции, потому что они могут видеть, как математические идеи отражаются в реальном мире. Например, использование физики для объяснения движения тела помогает понять концепции графиков, уравнений и производных.

2. Моделирование: физика использует математические модели для описания и предсказания природы. Понимание этих моделей помогает развить математические навыки, такие как алгебра, геометрия, дифференциальное исчисление и интегральное исчисление.

3. Решение задач: многие физические задачи требуют использования математики для решения. Например, при рассмотрении движения тела под действием силы трения или гравитационной силы, студенты должны применить математические концепции, чтобы решить уравнения движения.

4. Развитие абстрактного и логического мышления: изучение математики через призму физики помогает развить абстрактное мышление, логическое мышление и критическое мышление у студентов. Они учатся рассуждать и анализировать как физические, так и математические проблемы, а также искать решения.

Математическая составляющая в физике является фундаментальной и неотъемлемой частью этой науки. Физика использует математические методы и моделирование для описания физических процессов, иначе сложно представить себе точное и систематическое изучение физических явлений. Математика в физике обеспечивает точные и качественные таблицы, графики и другие способы представления данных [2]. Она помогает в формулировке законов и



принципов физики, а также в проведении экспериментов и анализе полученных результатов. Математика позволяет проводить численные вычисления, симуляции и прогнозирование физических явлений. Основные математические инструменты, используемые в физике, включают, например, алгебру, геометрию, дифференциальные уравнения, интегралы, теорию вероятности и статистику, комплексный анализ, линейную алгебру и теорию групп. Важно отметить, что математические методы в физике не только помогают в описании и объяснении физических явлений, но и позволяют разрабатывать новые концепции и теории, предсказывать новые явления и открывать новые направления исследований. Без математической составляющей физика была бы неполной и неспособной достичь такого уровня точности и объяснительной силы, которую мы наблюдаем сегодня.

Основной проблемой, которая тормозит процесс развития инженерного школьного образования, является отрыв данных дисциплин друг от друга. Нет преемственности между данными предметами в школе, нет согласованности в программах.

В таблице приведено сравнение времени подачи информации в предметных областях физика и математика (Таб. 1).

*Таблица 1 – Сравнение учебных параллелей в школе по времени изучения смежных понятий в курсах математики и физики*

Тема изучения предмета	Время введения материала	
	физика	математика
Единицы измерения, перевод в СИ	7 класс	Начальная школа, 5–6 класс
Построение графиков линейных функций	Начало 7 класса	7
Нахождение по графику значений функций	Начало 7 класса	8 класс
Нахождение периодов тригонометрических функций	9 класс	10 класс
Нахождение соотношений между углами и сторонами прямоугольного треугольника	7 класс	8 класс
Действия с векторами	7 класс	9 класс
Нахождение проекции точки и вектора на ось	7 класс	Не изучают в курсе школьной математики
Стандартный вид числа	7 класс	8 класс
Отрицательная степень	7 класс	9 класс
Дифференциальное исчисление	9 класс	10 класс
Интегральное исчисление	9 класс	11 класс
Производные	8 класс	10 класс
Подобие фигур	7 класс	8 класс
Гомотетия	7 класс	8 класс

Тесная связь между школьными курсами физики и математики является традиционной. В результате коренной перестройки преподавания этих дисциплин в 70-е годы прошлого века связь между ними немного ослабилась. В итоге имеют место некоторые нарушения:

1. В ряде случаев новые математические понятия вводятся на уроках физики раньше, чем математики:

– при изучении колебаний математического маятника в 8-м классе, нет возможности работы с формулой периода маятника, так как понятие «квадратный корень» на уроках алгебры еще не рассматривается, это понятие будет рассматриваться только в конце 8 класса;

– понятия аргумента  $\Delta x$  и приращения функции  $\Delta f$  вводятся в математике позже, чем в физике при изучении мгновенной скорости в начале 10 класса. В этом месте курса физики понятия приращения аргумента и приращения функции ещё выражены нечётко, к тому же время является скалярной величиной, а перемещение – векторной, в то время как в математике 10 класса вводится понятие приращения лишь для скалярных величин;

– с радианным измерением углов учащиеся также знакомятся раньше на уроках физики, а не математики: в математике о радианном измерении углов впервые говорится в 10 классе, а в физике оно рассматривается уже в начале 10 класса в связи с изучением угловой скорости;

– понятие предела рассматривается в 11 классе на уроках математики, но в физике несколько раньше, в 10 классе, при изучении мгновенной скорости. Приходится знакомить учащихся с понятием мгновенной скорости лишь качественно, на основе идеи непрерывности движения: «Мгновенная скорость – скорость в каждой конкретной точке траектории движения в соответствующий момент времени». И когда проводится анализ уравнения Менделеева-Клапейрона  $p = mRT / (MV)$ , сказано следующее: «Это давление исчезает лишь при  $m \rightarrow 0$  или  $V \rightarrow \infty$ , а также при  $T \rightarrow 0$ . Разъясняя ученикам этот материал, учитель физики должен здесь пользоваться интуитивным понятием предела, предварительно выяснив, как изменяется дробь, когда числитель неограниченно уменьшается, знаменатель неограниченно возрастает, а числитель не меняется.

2. Имеют место случаи, когда чисто математические понятия в математике не рассматриваются, а в физике вводятся и используются. В геометрии подробно рассматриваются операции сложения вычитания векторов, умножение вектора на число, и совершенно отсутствует понятие проекции вектора на ось.

3. Не всегда на уроках физики используются некоторые математические понятия, которые прочно утвердились в математике. В физике не пользуются понятием противоположных векторов и нулевого вектора, хотя они известны учащимся из курса геометрии 8 класса.

4. В учебниках физики и математики иногда используется различная терминология;

– В учебниках математики вместо старого термина «абсолютная величина числа» применяется термин «модуль числа». В учебниках по физике продолжают пользоваться термином «абсолютная величина».

– В школьном курсе математики применяется термин «длина вектора», поскольку рассматриваются исключительно геометрические векторы. В школьном же курсе физики пользуются терминами «модуль вектора» и «абсолютное значение вектора».

5. Иногда в школьных курсах математики и физики имеет место несоответствие между символикой.

Делая вывод по всему выше сказанному, можно сказать, что успешное решение задач обучение во многом зависит от реализации внутри- и межпредметных связей.

В общеобразовательной школе изучение математики и физики должен происходить параллельно, так как математика часто используется в физике и в определённой мере даже определяет ход физического образования. Преподавание физики и математики необходимо строить на взаимном использовании элементов математики в курсе физики и физических представлений при изучении алгебры и начала анализа. Это способствует решению трех главных дидактических задач:

1. Повышение научности последовательности учебной информации.
2. Стимулированию познавательных интересов и активного отношения школьников к усвоению знаний и вследствие этого ускорение их умственного развития.
3. Формирование у учащихся научного мировоззрения.

Математический аппарат, используемый на уроках физики необходимо предварительно определить в соответствии с фундаментальными фактами, понятиями и теориями, содержащимися в учебной информации курса физики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Будущее инженерного образования. Сборник научных статей / под ред. А. А. Александрова и В. К. Балтяна. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. 268 с.*
2. *Межпредметные связи курса физики в средней школе / под ред. Ю. И. Дика, И. К. Турышева. М.: Просвещение, 1987. 191 с.*
3. *Современное технологическое образование. Сборник статей, докладов и материалов XXVI Международной научно-практической конференции / под ред. Ю. Л. Хотунцева и В. К. Балтяна. М.: МПГУ-МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. 290 с.*

**Е. В. Корзунина, Л. В. Рогозина**

*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей»*

#### КРИТЕРИАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*В статье рассматривается метод оценивания результатов и процесса освоения знаний на основе неких критериев.*

*Ключевые слова: планируемые результаты обучения, критерии оценивания, выбор критериев.*

Кировский физико-математический лицей является профильным ресурсным центром (ПРЦ) Кировской области по математике и физике. На базе ПРЦ регулярно проводятся методические семинары для учителей математики, где одним из востребованных вопросов является система оценивания результатов обучающихся на уроках математики. В соответствии с обновленными ФГОС важным положением организации системы оценки является выход за рамки контроля знаний. Главной функцией оценивания становится ориентация

образовательного процесса на достижение планируемых результатов, обеспечение на этой основе эффективной обратной связи, что возможно при внедрении критериального оценивания. В соответствии с письмом Министерства Просвещения РФ от 13 января 2023 г. №03-49 под критериальным оцениванием понимается процесс сравнения образовательных достижений обучающихся с заранее определенными и известными всем участникам образовательного процесса критериями, соответствующими целям и содержанию образования, отражающими предметные и метапредметные умения обучающихся. Таким образом, в ходе критериального оценивания осуществляется анализ процесса достижения планируемых результатов учителем и обучающимися.

Внедрение критериального оценивания вызывает у педагогов много вопросов. В этой статье поделимся опытом использования критериального оценивания в лице на уроках математики.

Критерии дают учителю ориентиры для организации учебного процесса, для оценки усвоения учебного материала и его коррекции. Обучающимся использование критериев оценивания обеспечивает понимание учебных целей и способов улучшения учебно-познавательной деятельности. Критериальное оценивание используется на всех видах уроков: от оценки самостоятельной работы на уроке открытия нового знания до оценки контрольной работы на уроке развивающего контроля. В процедуру оценивания вовлечены обучающиеся, выполняющие самопроверку своих работ по подробному образцу и предложенным критериям. Совместная работа учителя и обучающегося позволяет выйти на качественный уровень освоения образовательных программ.

Покажем процедуру оценивания на примере обучающей самостоятельной работы по теме «Уравнения» (6 класс).

**1 шаг.** Обучающийся получает работу с указанием максимального количества баллов за каждое задание.

**№1. (3 балла)** Упростите выражение:  $-(x - 12) - 3(-x - 5)$ .

**№2. (3 балла)** Решите уравнение:  $-0,6x - (2,3 - 8x) = 3(-0,1 - 0,2x)$ .

**№3. (4 балла)** Решите задачу: «Теплоход прошел расстояние между пунктами  $A$  и  $B$  по течению реки за 4 ч 30 мин, а из  $B$  в  $A$  против течения он прошёл за 6 ч 18 мин. Найдите расстояние от  $A$  до  $B$ , если скорость течения реки равна 2,4 км/ч?»

**2 шаг.** Учитель устно комментирует критерии, разъясняя распределение баллов по заданию:

**№1.** 1) верно раскрыта скобка, перед которой знак « $-$ » – 1 балл; 2) верно применен распределительный закон – 1 балл; 3) верно приведены подобные слагаемые – 1 балл.

**№2.** 1) верно раскрыты скобки – 1 балл; 2) верно перенесены слагаемые из одной части в другую – 1 балл; верно найден неизвестный компонент – 1 балл.

**№3.** 1) верно составлена модель задачи – 1 балл; 2) верно решено уравнение – 2 балла; 3) верно получен ответ на вопрос задачи – 1 балл.

**3 шаг.** Обучающиеся выполняют работу самостоятельно.

**4 шаг.** Обучающиеся выполняют самопроверку работы по подробному образцу, зелёной пастой фиксируя в тетради успешное выполнение этапа работы знаком «+», а места затруднений знаком «?»:

Подробный образец	Критерий
$-(x - 12) - 3(-x - 5) =$ $= -x - 12 - 3(-x - 5) =$ $= -x - 12 + 3x + 15 =$ $= -2x + 3.$	верно раскрыта скобка, перед которой знак «-» – 1 балл; верно применен распределительный закон – 1 балл; верно приведены подобные слагаемые – 1 балл.
$-0,6x - (2,3 - 8x) = 3(-0,1 - 0,2x);$ $-0,6x - 2,3 + 8x = -0,3 - 0,6x;$ $-0,6x + 8x + 0,6x = -0,3 + 2,3;$ $8x = 2;$ $x = 0,25.$	верно раскрыты скобки – 1 балл; верно перенесены слагаемые из одной части в другую – 1 балл; верно найден неизвестный компонент – 1 балл.
Пусть $x$ км/ч собственная скорость теплохода. $4 \text{ ч } 30 \text{ мин} = 4,5 \text{ ч},$ $6 \text{ ч } 18 \text{ мин} = 6,3 \text{ ч}.$ $4,5(x + 2,4) = 6,3(x - 2,4)$ $4,5x + 10,8 = 6,3x - 15,12$ $1,8x = 25,92$ $x = 14,4$ $4,5 \cdot (14,4 + 2,4) - 4,5 \cdot 16,8 = 75,6 \text{ (км)}$ Ответ: 75,6 км.	верно составлена модель задачи – 1 балл;  верно решено уравнение – 2 балла; верно получен ответ на вопрос задачи – 1 балл.

**5 шаг.** Обучающемуся предоставляется возможность выставить себе итоговые баллы и отметку:

«5» – от 9 баллов, «4» – от 7 баллов, «3» – от 5 баллов. Возможно обсуждение границ отметок с обучающимися.

**6 шаг.** Учитель по критериям может перепроверить работу и предоставить возможность обучающимся сравнить результаты оценивания учителя с собственными результатами. Практика показывает, что результаты не всегда совпадают, так как процедура оценивания требует определённого опыта и честности.

В ходе самопроверки обучающийся фиксирует место затруднения, формулирует причину затруднения и выстраивает план работы над ошибками.

Подобную процедуру оценивания можно проводить на этапе актуализации знаний при проверке домашнего задания, на уроках обучающего контроля при проверке контрольных работ. Использование критериального подхода для оценки предметных результатов при выполнении контрольных и оценочных заданий позволяет повысить объективность традиционной пятибалльной системы оценки и обеспечить индивидуальное развитие обучающихся.

Традиционно трудно объективно оценить учителю устный ответ по геометрии. Нами был проведён эксперимент среди учителей математики, в котором приняли участие 96 педагогов. Учителям предлагалось оценить устный ответ обучающегося дважды: без разработанных критериев (на основании собственного опыта) и по предложенным критериям. В первом случае разброс мнений был значительным: 10% поставили отметку «2», 32% поставили «3»,

46% поставили отметку «4» и 12% – отметку «5». Во втором случае практически единодушно педагоги выставили отметку «4». Критерии устного ответа по геометрии были разработаны совместно с обучающимися:

Критерий	Баллы
Теорема сформулирована в соответствии с эталоном	1
Правильно записано на математическом языке условие	1
Правильно записано на математическом языке заключение	1
Выполнен рисунок по всем правилам, рисунок способствует доказательству теоремы	2
Доказательство проведено логично, все шаги в доказательстве обоснованы. Шаг 1 Шаг 2 ...	по 2 балла за каждый логический шаг и его обоснование

Рекомендуемая отметка: «5» – 85% от максимального количества баллов, «4» – от 70%, «3» – от 50%.

Оценивать устный ответ по предложенным критериям может не только учитель, но и одноклассники, что позволяет вовлечь всех детей в учебный процесс во время устного ответа одного ученика. Получив опыт самооценки и оценивания товарища, обучающиеся более качественно готовятся к урокам геометрии.

При критериальном оценивании обучающиеся овладевают способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, учатся предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, учатся вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей, оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту. Перечисленные универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности обучающегося.

Критериальное оценивание несет в себе потенциал сохранения здоровья учеников, снижается школьная тревожность. Снижается тревожность и у родителей, так как они получают объективные доказательства уровня обученности своего ребенка, возможность отслеживать результаты в обучении ребенка и обеспечивать ему необходимую поддержку.

Учитель от роли «судьи в последней инстанции» переходит к роли помощника и консультанта. Процедура оценивания воспринимается позитивно всеми участниками образовательного процесса.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

*В статье рассматривается актуальная научно-методическая проблема формирования научной грамотности школьников при изучении математики.*

*Ключевые слова: проектная и исследовательская деятельность, проблемы, задачи, методические приёмы, мотивация.*

Обновление ФГОС привело к ряду изменений в работе школ. Так, в расписании появился новый предмет «Вероятность и статистика». Среди планируемых результатов освоения этого курса обозначена готовность «осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе». Таким образом могут быть решены **проблемы:**

- социализации учащихся через изучение школьных предметов, в частности математики;
- мотивации на формирование умения соединять знания из разных предметов для достижения целей учебно-исследовательской деятельности;
- мотивации на формирование надпредметных умений, например, умений работать с разнообразными источниками информации и разными ее способами представления;
- формирование субъективно новых подходов к решению проблем;
- формирования представлений о математике как методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать не только математические объекты, но и реальные процессы и явления.

Если в начальной школе учащиеся начали знакомиться с приемами учебно-исследовательской деятельности (наблюдение, сравнение, анализ данных и т. п.), получили представление о приемах рефлексии результатов деятельности, то в V–VI классе учащимся **доступны** учебно-исследовательские задания (задачи) на

- выбор известной или построение новой математической модели для некоторой реальной или мыслимой ситуации;
- применение известной математической модели в незнакомой ситуации, отыскание различных конкретизаций модели;
- выявление обобщающей математической идеи (из наблюдений, из исследования, например, преобразования отдельных, материализованных или идеальных объектов – ситуации эмпирического или теоретического обобщений);
- усмотрение проблемы в знакомой ситуации, постановка гипотез и принятие новой цели исследования знакомой ситуации;
- построение аналогов известной математической конструкции, отыскание ядра аналогии и поля вариаций для неё;

– прогнозирование результатов деятельности человека или протекания процесса с существенным использованием математических средств.

В ходе их решения актуализируются не только известные приемы учебно-исследовательской деятельности, но и приобретает новый опыт и новые приемы решения учебно-исследовательских задач.

При подборе тематики исследований для учащихся V–VI классов учителю необходимо учитывать некоторые особенности этого периода обучения математике: малый объем изученного материала; недостаточный математический опыт.

Собственный опыт работы в V–VI классах показывает, что **интерес** учащихся вызывают:

- сюжеты, содержащие нестандартные ситуации и нестандартную подачу материала;
- сказочные сюжеты и сюжеты компьютерных игр;
- сюжеты, связанные с ежедневной повторяемостью, бытовые сюжеты;
- сюжеты, связанные с личными переживаниями.

Однако учителю следует помнить, что обращение к любым сюжетам требует **осторожности**.

Так, оборотной стороной нестандартной подачи материала, становится быстрое привыкание к такой организации, в конечном счете ведущее к снижению мотивации на изучение математики. Использование сюжетов компьютерных игр может развить нездоровый интерес к ним. Сюжеты с использованием личных данных, в том числе при решении практико-ориентированных исследовательских задач требуют внимания, такта, знания условий жизни учащихся.

Выделение проблем, которые могут быть *интересны* и *доступны* учащимся V–VI классов, *создание условий для применения известных приемов учебно-исследовательской деятельности* и *прогнозирование* того с какими новыми приемами дети познакомятся в ходе исследования, *знакомство с математически содержательными моделями, методом моделирования, методами преобразования ситуаций, учет* этической составляющей – это далеко не полный перечень вопросов при выборе тематики проектов для формирования функциональной грамотности.

Приведем примеры тематики исследовательских проектов, целей их реализации и соответствия изучаемому в V–VI классах математическому материалу. Все представленные темы проектов посвящены здоровому образу жизни и питанию.

<b>Тема исследовательского проекта</b>	<b>Цель организации проекта</b>	<b>Математическое содержание</b>
Продуктовая корзина на неделю	Социализация, формирование умений прогнозировать траты, экономно расходовать средства; формирования умения собирать, группировать, анализировать данные	Сбор и группировка данных Действия с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями Проценты



Изучение структуры питания семьи и ее членов	Социализация, формирование представлений о здоровом образе жизни, изучение калорийности питания, подбор оптимального меню для членов семьи; формирование представления о том, что такое структура, что такое структурные связи	Сбор и группировка данных, сравнительный анализ, действия с натуральными и рациональными числами
Исторический анализ структуры питания семей в начале XX и начале XXI века	Сравнение представлений о здоровом образе жизни. Формирование современных представлений о здоровом образе жизни. Работа с различными источниками информации; формирование умения соединять знания из разных предметов (история, химия, математика)	Сбор и группировка данных, сравнительный анализ, действия с натуральными и рациональными числами. Проценты
Мы идем в поход	Планирование предстоящей деятельности, финансовая грамотность (что купить, а что можно взять в аренду). Расчет норм и калорийности питания в соответствии с нагрузками. Умения работать с табличным и текстовым материалом, оценивать рекламные предложения с точки зрения математики; оценивать выгоду предложений	Сбор и группировка данных, сравнительный анализ, действия с натуральными и рациональными числами. Проценты. Среднее арифметическое. Решение задач по теме «Цена, стоимость, количество товара»
Как правильно хранить продукты	Социализация, здоровый образ жизни, формирование умения соединять знания из разных предметов (химия, физика, биология, математика)	Температурная шкала
О чем может рассказать упаковка	Социализация, здоровый образ жизни, формирование умения соединять знания из разных предметов (химия, физика, биология, математика)	Температурная шкала Решение задач по теме «Цена, стоимость, количество товара», среднее арифметическое, действия с натуральными и рациональными числами
Кухни разных народов мира	Социализация, изучение обычаев разных народов и национальностей, анализ обычаев с различных точек зрения (географического положения, климатических особенностей, социально-экономического развития и т. д.); умение работать с различными источниками информации и разными видами ее представления; формирование умения соединять знания из разных предметов (география, биология, химия, математика)	Действия с натуральными и рациональными числами. Проценты. Диаграммы

Специфика обучения в Лицее естественных наук: расширение и углубление знаний учащихся по химии, биологии, экологии, математике позволяет эту же тематику исследовательских работ в старших классах поднять на новый уровень.

Каким образом изменяется математическая составляющая?

Рассмотрим пример. В V–VI классе при выполнении проекта «Как правильно хранить продукты», «Условия хранения расходных материалов в медицинских учреждениях», «Как часто надо чистить кулер», «Закупка расходных материалов в медицинских учреждениях» и т. д. учащиеся опирались на свои знания о шкале температур, умении строить диаграммы, графики, то в старших классах актуализируются задачи, связанные с оценкой достоверности проведенных исследований.

Первый модуль базовой программы предмета «Вероятность и статистика» называется «Описательная статистика». В рамках изучения этого модуля учащимся можно предложить выполнить исследовательские работы и проекты, в которых они могут показать, что интерпретация данных зависит от избранной методики исследования, которая в свою очередь должна быть адекватна объекту исследования. Так, если при исследовании выясняется, что выборка имеет полимодальный характер, то значит она состоит из качественно разнородного материала. При изучении эффективности методик лечения, оздоровления, применения препаратов следует учитывать эффект плацебо, а значит для исследования нельзя ограничиться одной контрольной группой, а расчет средних значений проводится для каждой группы.

Таким образом выделилась первая группа проектов информационного характера. Ознакомление с их результатами позволяет углубить знания по статистике и помочь при выполнении исследовательских работ, особенно на этапе планирования эксперимента. Тематика таких проектов прежде всего связана с рекомендациями по определению численности выборки. Например, какой должна быть выборка при разработке диагностической методики?

Каким должен быть объем выборки при сравнительном анализе двух факторов? Почему в этом случае объемы выборок должны быть одинаковыми?

Какова зависимость между изменчивостью изучаемого свойства и объемом выборки?

Все следующие темы сформулированы с учетом специфики изучаемых в лицее предметов. Так, исследование антропогенных факторов: загрязнения атмосферы в различных районах города и пригорода, загрязнения воды, мониторинг состояния водных объектов; приемы очистки воды мотивируют учащихся на постижение биологии, географии, химии, экологии.

Другая группа работ может быть связана с исследованиями, направленными на пропаганду здорового образа жизни: изучение влияния гиподинамии на здоровье ученика, изучение влияния продолжительности сна на работоспособность ученика, изучение влияния питания на работоспособность ученика, изучение различий в питании учащихся по возрастам и т. д.

Особая группа – проекты по организации учебного труда.

Логистические проекты часто связаны с профессиональной деятельностью родителей: расчет потребности в бахилах в медицинском центре; выбор поставщика питьевой воды на основе анализа ее качества, расчеты по закупке питьевой воды и т. д.

Ведение домашнего хозяйства требует знания как при минимальных расходах можно достичь максимального эффекта: составление бюджета семьи; оценка качества и количества моющих средств для семьи; расчет продуктов для семьи; сравнение современных рецептов наиболее употребляемых блюд и аналогичных рецептов из кулинарных книг прошлого (Елены Молоховец начало XX века, Книга о вкусной и здоровой пище середина XX века); составление идеального меню на неделю для семьи; составление меню на неделю для ученика (для себя) с учетом различий в нагрузках; сравнение идеальной и реальной структуры питания школьников.

Заботе о домашних питомцах помогут знания об идеальной и реальной структуре питания животных (например, рыбок в домашнем аквариуме); изучение оптимальных условий питания собак различных пород и т. д.

Проекты, связанные с садоводством и огородничеством: выбор способов подкормки растений; установление оптимального количества удобрений для конкретного садового участка; оптимальный выбор садового инструмента; выбор подходящего семенного и посадочного материала (в зависимости от состава почвы, расположения участка и т. п.).

Список возможных тем для исследований и использования статистических методов неисчерпаем.

Опыт показывает, что выполнение подобных исследовательских работ позволяет мотивировать учащихся на изучение статистики и ее методов для исследования и прогнозирования различных ситуаций, способствует развитию внутри и межпредметных связей, развитию их функциональной математической грамотности, а также помогает их профессиональному самоопределению.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев А. А., Зефирова Т. Л. *Статистические методы в биологии: учебно-методическое пособие*. Казань, КФУ, 2013. 42 с.
2. Тюрин Ю. Н. *Теория вероятностей и статистика* / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий и др. М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2008. 256 с.
3. Тюрин Ю. Н. *Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для 10 и 11 классов* / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий и др. М.: МЦНМО, 2014. 248 с.

**И. В. Додои**

*Бахчисарайская СОШ №1, г. Бахчисарай Республики Крым*

### **ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

*В статье актуализируется проблема формирования и развития финансовой грамотности учащихся, предложено содержание типовых задач, представлены урок-игра, практические работы и разработка урока.*

*Ключевые слова: грамотность, знание, умение, решение, задания, уроки, интересы.*

На протяжении всей своей жизни человек имеет дело с имущественной собственностью и финансами в различных формах их проявления. В современном мире практически каждый человек тесно связан с разнообразными финансовыми операциями: зарабатыванием денег и их сбережением, вложением, трат. И в нашей стране сегодня особенно остро стоит проблема финансовой грамотности населения, поскольку финансовые рынки в мире становятся всё сложнее, появляются новые финансовые продукты и услуги, что в свою очередь приводит к неготовности населения находить компетентное решение современных финансовых задач.

Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017–2023 гг., (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 сентября 2017 г. № 2039-р) определяет «финансовую грамотность» как результат процесса финансового образования, формирование поведенческих моделей, необходимых для принятия успешных финансовых решений и в конечном итоге для достижения финансового благосостояния. В свою очередь, низкий уровень финансовой грамотности негативно влияет как на личное благосостояние и финансовый потенциал домашних хозяйств, так и, в конечном итоге, затормаживает инвестиционные процессы в экономике и приводит к ухудшению социально-экономического положения всей страны.

Следовательно, образовательным организациям сегодня отводится важная роль в формировании именно успешного в финансовом отношении поколения, которое в стенах образовательного учреждения не только получает соответствующие навыки и умения, но и массу возможностей для применения в дальнейшей жизни обширной базы теоретического материала [3].

В 2022 г. Институт фонда «Общественное мнение» (ИНФОМ) по заказу Банка России провел исследование основных показателей финансовой грамотности граждан. Опрос проводился среди взрослых людей и молодежи в возрасте от 14 до 22 лет. В нем приняли участие более 4 тыс. человек из 207 городов и сел большинства субъектов Российской Федерации [1].

<b>Знания</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>	<b>2022</b>
Умеют рассчитать простой %	32	27	25	28
Понимают суть ссудного %	76	79	84	75
Понимают суть инфляции	74	73	71	77
Всегда планируют, как распорядиться деньгами	49	52	47	49

*Таблица 1*

Данные таблицы наглядно демонстрируют актуальность формирования и развития финансовой грамотности как взрослого населения России, так и её подрастающего поколения. Успешное решение этой проблемы обеспечит формирование основы для развития критического мышления учащихся, умение рационального планирования хозяйственной деятельности, умение составлять семейный бюджет, экономно относиться к природным ресурсам и др.

Через реализацию основной линии «Предприимчивость и финансовая грамотность» молодое поколение получает сегодня возможность в школе познакомиться с такими понятиями как заработок, сбережения, инвестиции, заимствование, страхование, кредит.



Рис. 1

Учитывая всё вышесказанное, перед учителями математики всё более остро становится проблема отбора содержания, форм, методов и средств обучения, которые обеспечивали бы эффективное внедрение линии «Предприимчивость и финансовая грамотность» в общем и создание методического комплекса заданий для формирования и развития финансовой грамотности учащихся на уроках математики в том числе. Мы предлагаем реализовывать эту содержательную линию на уроках математики путём решения практических заданий, касающихся планирования своей финансовой деятельности и реальной оценки собственных возможностей, составления семейного бюджета, формирования экономного отношения к природным ресурсам, использования электронных таблиц для финансовых подсчётов (Приложение 1).

Как известно, у современных учеников наибольший интерес вызывают задания именно практического характера, решение которых приводит к непосредственному использованию приобретённых теоретических знаний, касающихся финансовых операций, стоимости товаров и услуг, распределения финансов в кругу семьи, на рынке ценных бумаг, налогов и их распределения, банковских услуг, страхования, правил начисления денежных средств, компенсаций и др.

**Настольные игры как средство формирования основ финансовой грамотности.**

Топ 10 интересных настольных игр, связанных с темой денег, помогут превратить занятие в увлекательный урок финансовой грамотности. Это возможность в формате игры попробовать себя в роли бизнесмена, купить компанию на аукционе, торговать акциями на бирже или инвестировать, не рискуя финансами в реальности.

Задача учителя – дать знания, сформировать стереотипы поведения и помочь подготовить учащихся к самостоятельной взрослой жизни, в какой-то мере застраховать их от финансовых ошибок и потерь.

Так что же отличает финансово грамотного человека, какими знаниями он должен обладать?

Подводя итоги, можно сделать вывод: формирование финансовой грамотности на уроках математики должно учитывать уровень подготовки по предмету и интересы обучающихся, реализовываться в равной степени, как в учебном процессе, так и во внеурочной деятельности, иметь практическую направленность и возможность представления полученной обучающимся информации в форме публичного выступления, заканчиваться коллективным обсуждением и принятием общих рекомендаций.

### *Приложение 1*

#### **Примеры практических заданий по нескольким направлениям:**

1. Взять ипотеку 6 000 000 рублей на покупку квартиры в различных банках и рассчитать ежемесячный взнос, в зависимости от срока погашения.
2. Рассчитать семейный бюджет на месяц (оплата коммунальных услуг, продукты питания, развлечения, сбережения и т. д.).
3. Сделать ремонт в комнате (измерить площадь стен; рассчитать, сколько расходного материала необходимо; рассчитать стоимость производимых работ).
4. Рассчитать стоимость основного набора продуктов на неделю, в зависимости от торговой точки.

### **Исследование бюджета семьи**

<b>№</b>	<b>Доходы</b>	<b>Сумма</b>	<b>Расходы</b>	<b>Сумма</b>
1	Заработная плата папы	63.000	Питание	49.000
2	Заработная плата мамы	34.000	Товары повседневного спроса	10.000
3			Коммунальные услуги	5.000
4			Плата за телефон	7.000
5			Одежда, обувь	19.000
6			Лекарства	6.000
7			Карманные расходы	5.000
	Итого	97.000	Итого:	101.000

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Исследование уровня финансовой грамотности – URL: [https://cbr.ru/analytics/szpp/fin\\_literacy/fin\\_ed\\_4/](https://cbr.ru/analytics/szpp/fin_literacy/fin_ed_4/)
2. Сайт Инфоурок – URL: <https://infourok.ru>
3. Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017–2023 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 25.09.2017 № 2039-р.
4. Игры. URL: <https://fintolk.pro/10-nastolnyh-igr-kotorye-nauchat-vashego-rebenka-finansovoj-gramotnosti/>

### **III. ГУМАНИТАРНАЯ УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Форма в образовании имеет немаловажное значение – она содержательна. И сама по себе может рассматриваться как предмет. Несомненно, так происходит всегда при работе с одаренными детьми.

**О. В. Навалихина**

*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

**Л. В. Шамеева**

*КОГОАУ «Лицей естественных наук», г. Киров*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ЧЕРЕЗ ДОМАШНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ПРОПЕДЕВТИКЕ ФИЗИКИ И ХИМИИ**

*В статье рассматривается проблема формирования научной грамотности в условиях межпредметных связей в базовой средней школе.*

*Ключевые слова: познавательный интерес, пропедевтические курсы, естественно-научная грамотность, экспериментирование.*

Одной из ведущих задач современного образования является формирование функциональной грамотности как некоего показателя его качества на всех уровнях, в том числе и на общегосударственном. Именно поэтому вопросы, связанные с формированием функциональной грамотности, лидируют в методической работе любого инновационного учебного заведения. Естественно-научная грамотность предполагает научное объяснение явлений окружающего мира, применение естественно-научных методов исследования при анализе полученных фактов и проведении экспериментов, а также интерпретацию данных, которыми оперирует учащийся, и использование научных доказательств для получения теоретически и практически обоснованных выводов [1].

Один из главных мотивов учебной деятельности – познавательный интерес, т. е. избирательная направленность личности, обращенная к области познания, к её предметной стороне и к самому процессу овладения знаниями [2]. Эта направленность характеризуется постоянным стремлением к познанию, к новым, более полным и глубоким знаниям. Систематически укрепляясь и развиваясь, познавательный интерес становится основой положительного отношения к учению. И формированию познавательного интереса, и развитию естественно-научной грамотности способствует реальный эксперимент по физике, химии и биологии. И если последняя как отдельный предмет появляется уже в 5 классе, то физика и химия, наполненные абстракциями, обычно вводятся намного позже.

В учебных планах Кировского физико-математического лицея и лицея естественных наук в части, формируемой участниками образовательного процесса, в 5–7-х классах предполагается ведение пропедевтических курсов

физики и химии. Отправной точкой построения авторских курсов, направленных на формирование мотивации к изучению данных предметов, может стать, например, учебно-методический комплекс Е. А. Гуревича, Д. А. Исаева, Л. С. Понтак «Введение в естественно-научные предметы. Естествознание. Физика. Химия. 5–6 классы». Этот курс призван обеспечить непрерывность и преемственность естественного образования при переходе к изучению физики и химии в основной школе. Хотелось бы, чтобы после изучения этого предмета были сформированы такие умения, которые являются общими для других дисциплин образовательной области «Естествознание»: проводить простейшие наблюдения и описывать их, проводить прямые измерения величин, выявлять закономерности наиболее распространенных явлений природы.

На возраст, соответствующий 5–7-х классам, приходится оптимальный период развития интеллекта ребенка. Знания о природе вполне соответствуют естественным потребностям детского ума. Любознательность и любопытство должны лечь в основу глубокого познавательного интереса к изучению естественных наук. По мнению психолога А. Н. Леонтьева, если знания поступают к ученику извне и являются только внешним, а не пережитым им самим условием, то они не оставляют следа в его жизни [3]. Только через реальный эксперимент, в котором дети принимают непосредственное участие, мы показываем, что физика и химия необходимы им для жизни. Лицеисты не должны бояться выполнять опыты, должны уметь обращаться с веществами и оборудованием. Только систематическое использование фронтального эксперимента позволит уйти от эффекта новизны впечатлений: экспериментируя, мы не развлекаем школьников, мы их учим. Тогда школьники приходят в 7-й класс, владея набором теоретических знаний и практических умений, что позволяет им на равных с восьмиклассниками принимать участие в муниципальном этапе ВсОШ по химии, в экспериментальной олимпиаде по физике, а также пробовать себя в Турнире юных химиков и Школьном учебно-научном турнире по физике.

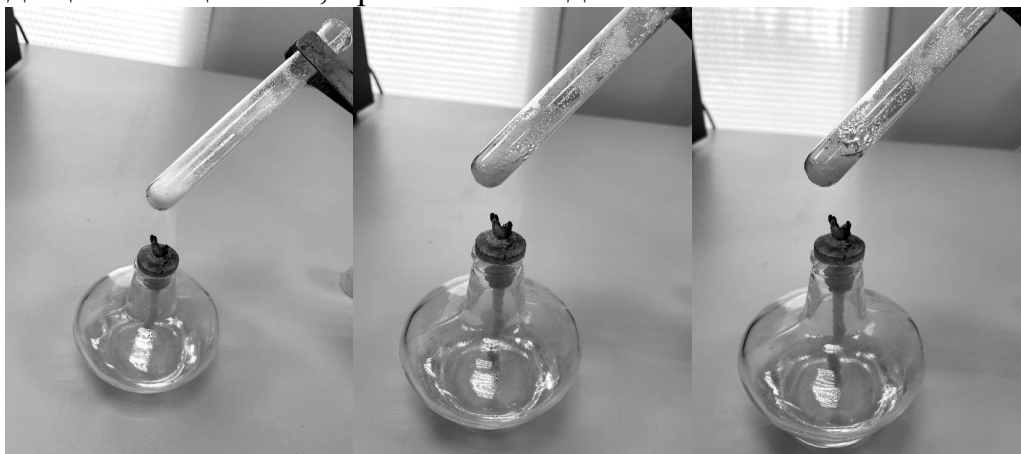
Физика и химия неразрывно связаны. На уроках физики и химии учащиеся определяют физические величины, знакомятся со свойствами материи. Очевидно, что некоторые химические свойства веществ изучаются на физике (например, реакции электролиза, явление диссоциации и связанной с ней электропроводности), а химик не может обойтись без описания физических свойств и явлений, сопровождающих химические реакции.

Например, такое физическое свойство веществ, как плотность, школьники экспериментально определяют на практической работе как по физике, так и по химии. На физике для установления плотности твердого тела используют измерительный цилиндр и весы, а на уроках химии плотность жидкости находят с помощью ареометра.

Как на физике, так и на химии мы изучаем одни и те же физические явления. При изучении тепловых явлений на физике мы изучаем процессы нагревания, плавления, кипения, кристаллизации и конденсации на примере льда и воды. На уроках химии учащиеся наблюдают эти же явления при нагревании сахара (рис. 1) или горении свечи. Затем оба процесса будут

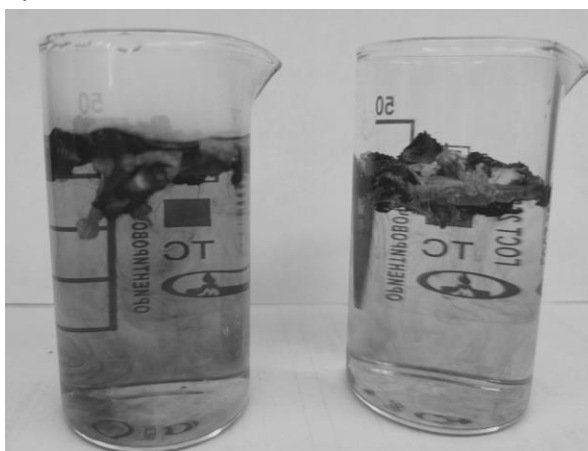


сопровождаться признаками образования нового вещества, но проговаривать, акцентировать внимание на взаимосвязи физических и химических изменений, происходящих с веществом, просто необходимо.



*Рис. 1. Плавление сахара – физическое явление*

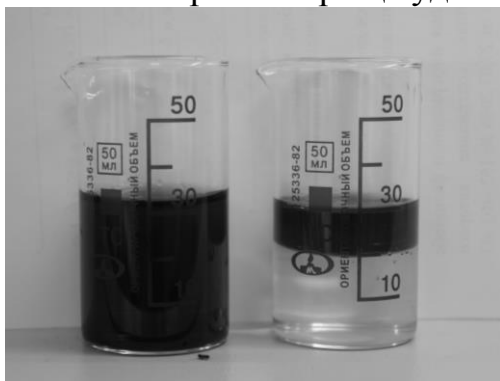
Явление диффузии на физике можно наблюдать на примере растворения сахара и соли в воде. А на уроках химии мы говорим, что на этом явлении основана гомогенизация газовых смесей, экстракция веществ при заваривании чая (рис. 2). На обоих предметах мы показываем связь скорости диффузии с агрегатным состоянием вещества, зависимость диффузии от температуры, то есть этими простыми опытами иллюстрируем основные положения атомно-молекулярного учения.



*Рис. 2. Зависимость экстрагирования антоцианов синего чая от температуры воды: слева – заваривание в горячей воде, справа – в воде комнатной температуры.*

Выбор объектов для проведения экспериментов позволяет связывать повседневную жизнь лицеистов с изучаемыми естественными науками, но в то же время призван удивить, а порой и шокировать. Если при заваривании использовать не знакомый черный чай в пакетике, а, например, цветки «синего тайского чая», это уже производит впечатление чего-то нового и увлекательного. А если продемонстрировать, как органический растворитель (например, бензол) экстрагирует йод из водного раствора (рис. 3), то можно показать и гетерогенную смесь двух жидкостей, имеющих разные плотности, и качественную реакцию на йод и даже рассказать, что «подобное растворяется в

подобном!»! Считаете, что рано? Ничуть! Ребенок в 5–6-м классе уже способен понять, почему масляное пятно на брюках проще удалить бензином, а не водой!



*Рис. 3. Экстракция йода из водного раствора бензолом (проводит учитель в вытяжном шкафу)*

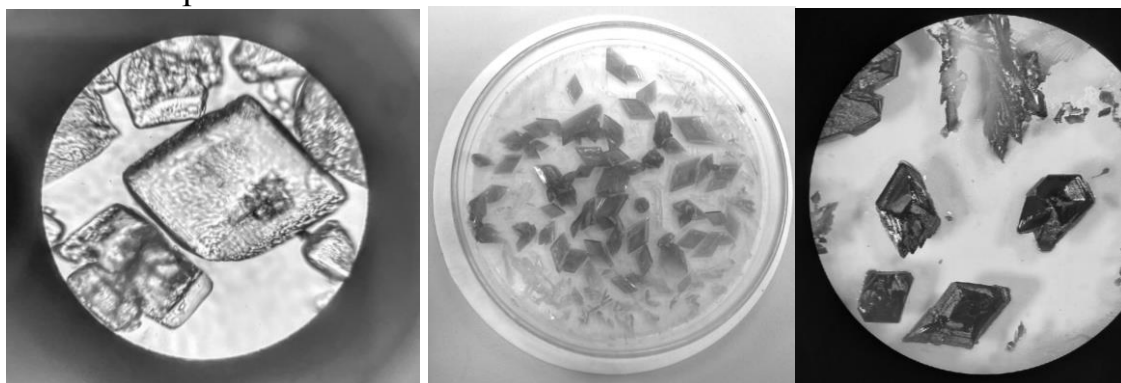
Домашнее задание по введению в естественно-научные предметы также может включать в себя нехитрые эксперименты. Например, как с помощью обычного яйца определить, в каком стакане находится соленая вода, а в каком – пресная (рис. 4). Это не что иное, как применение знаний о плотности растворов, полученных на уроке, в реальной жизни. С обычной поваренной солью можно провести полдюжины экспериментов, иллюстрирующих, например, законы Рауля, что позволит неоднократно возвращаться к полученным результатам.



*Рис. 4. Яйцо как ареометр*

По химии в качестве домашнего задания между темами «Химические реакции» и «Основные классы неорганических веществ» предлагаются два опыта. Первый опыт очень быстрый: засыпать ложку пищевой соды в кипяток и наблюдать выделение бесцветного газа без запаха. Второй требует больше времени, а значит, вынуждает школьника планировать выполнение домашнего задания. Для этого опыта необходимо зачистить небольшой железный гвоздик, завернуть его во влажную тряпочку и поместить в полиэтиленовый пакет, чтобы предотвратить высыхание. Результаты эксперимента по ржавлению гвоздя появятся не раньше следующих суток. Конечно, шестиклассник и так может описать изменения, которые произойдут со сталью во влажном воздухе, но результат опыта нужно принести в школу, так как это домашнее задание позволит перейти к изучению темы «Оксиды и способы их получения».

Познавательный интерес, желание экспериментировать с веществами могут стать темами индивидуальных проектов или даже ученического исследования. Например, ржавление гвоздика перерастает в работу по коррозии монетных сплавов, которую ученик КОГОАУ ЛЕН представлял на фестивале «Дети – детям». Процесс кристаллизации вещества из концентрированного раствора при охлаждении (рис. 5) известен и любим многими детьми. Наборы по выращиванию кристаллов продаются во многих магазинах, но если процесс объяснен с точки зрения химии и физики, то и выполнять такой эксперимент становится интереснее!



*Рис. 5. Кристаллы солей, выращенные лицеистами, под микроскопом и на чашке Петри*

Таким образом, использование реального эксперимента по физике и химии является обязательным условием для успешного развития естественно-научной грамотности, а также для трансформации детской любознательности в глубокий познавательный интерес, что можно считать одной из важнейших задач пропедевтического курса «Введение в естественнонаучные предметы».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Естественно-научная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л. И. Асанова, И. Е. Барсуков, Л. Г. Кудрова и др. М.: Академия Минпросвещения России, 2021. 84 с.*
2. *Щукина Г. И. Проблема познавательного интереса в психологии. М.: Просвещение, 2006. 382 с.*
3. *Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М.: МГУ, 1981. 584 с.*

**Г. Д. Таланова, Т. Ю. Поздеева**

*МКОУ СОШ с. Лойно Верхнекамского района Кировской области*

### **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КОЛЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТА «НЕДЕЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК»**

*В статье обращается внимание на конкретный образовательный проект воспитания школьников в условиях внеурочной деятельности.*

*Ключевые слова: воспитание, коллективный проект, этапы выполнения проекта, умения.*

Внеклассная работа по предмету открывает широкие возможности для ученика и для учителя. Для ученика – применить свои знания на практике,

проявить самостоятельность, расширить кругозор, для учителя – лучше узнать своих учеников, решить целый спектр воспитательных задач, творчески поработать над собой.

Требования:

– Тесная связь учебно-воспитательной работы на уроке и на внеклассном занятии:

– Содержание и формы должны быть интересны учащимся, но не отвлекать школьника, а развивать и совершенствовать его личность.

– Глубокая связь индивидуальной, групповой и коллективной работы.

– Сочетание добровольности работы с обязательностью её выполнения.

– Рациональность использования времени учащихся и учителя.

– Обязательная оценка и анализ выполненной работы.

Мы воспитываем наших детей отнюдь не беседами и инструкциями, а прежде всего, вовлекая их в общественно-полезную, в том числе и познавательную деятельность. Но если в роли организаторов выступают лишь взрослые, а сами дети находятся в положении организуемых, то не может быть и речи о достижении каких-то воспитательных целей. Также, без вовлечения учащихся в активную деятельность невозможно вызвать в них познавательный интерес, он будет лишь созерцательным.

Основываясь на стремлении подростков и старших школьников к самостоятельности, мы уже более 10 лет работу по подготовке и проведению недели естественно-математических наук в школе организуем в форме коллективного проекта, который является одновременно социальным, творческим и ролевым.

Авторами проекта являются учащиеся 11-го класса. На подготовительном этапе:

– Они выбирают тему (а предметные недели у нас бывают тематические). Например, «Давным-давно была война», «Спорт без фанатизма», «Полёт к экзопланете» и т. д.

– Распределяют роли между учащимися и педагогами. Например, тема «Давным-давно была война». Школа переводится на военное положение, каждый класс – подразделение какого-то рода войск со своей формой одежды, эмблемой, командиром. 11 класс – штаб фронта, директор школы – главнокомандующий, учителя – офицерский состав.

– Придумывают и создают наглядно-информационное оформление недели. Все школьные помещения наполняются плакатами и листовками с высказываниями по теме недели. Обязательно оформляется стена из планшетов по предметам естественно-математического цикла, на которых размещается информация, связывающая содержание предмета с темой недели.

– Издают «Приказ» о порядке проведения недели. Проводят деловые переговоры с классными руководителями и учителями-предметниками.

Преподаватели предметов естественно-математического цикла согласовывают на заседании ШМО программу интеллектуальных конкурсов и игр в соответствии с темой недели. Например, неделя «Спорт без фанатизма» проходила в форме чемпионата спортклубов, который включал «Синхронное

плавание», «Весёлые старты химиков», «Стрельбу из лука», «Бег с барьерами», «Стадион Гиннеса», «Спортивное многоборье» по таким видам, как «Математический биатлон», «Прыжок с трамплина» по информатике, «Толкание ядра» по физике, «Прыжки в длину» по географии и биологии, «Бег в мешках» по химии. Независимо от темы недели – все состязания только в активной форме.

Основной этап проекта начинается с общего построения, на котором команды классов (в соответствии с принятой на себя ролью) докладывают о готовности к проведению предметной недели.

Командир штаба (или начальник ЦУПа, или главный арбитр судейской коллегии и т. д. в зависимости от темы недели) оглашает приказ о порядке проведения недели и выдаёт командирам классов боевые листки (или бортовые журналы, или протокола соревнований и т. д.).

В течении дня в этот документ по окончании каждого урока учитель выставляет баллы: по 1 баллу за каждую хорошую оценку, минус 1 балл за каждую плохую оценку или замечание по поведению на уроке. Сюда же вносятся баллы, полученные за участие в проводимых предметных состязаниях и играх. В конце рабочего дня документ сдаётся в руководящий орган недели (учащимся 11 класса). Они подводят итоги и составляют рейтинг команд классов по среднему баллу, который отражается на экране для всеобщего обозрения.

Утро каждого следующего дня недели начинается с радиопередачи. Это могут быть сводки с фронтов, или сообщение ЦУПа, или утренняя гимнастика (причём, предметная) и выступление главного арбитра чемпионата, то есть опять всё зависит от темы недели. Но обязательно оглашаются итоги дня прошедшего, отмечаются особо отличившиеся участники состязаний и намечается план дня предстоящего.

В основном мероприятия недели идут по классам, каждый имеет возможность принять участие в четырех. Но обязательно проводится одно общее интеллектуальное состязание классных или смешанных команд, которые формируют сами ученики. Например, спортивное многоборье (неделя «Спорт без фанатизма»), или взятие высоты Малиновская гора, при штурме которой в 1941 году погиб наш земляк Герой Советского Союза Я. Н. Падерин (неделя «Давным-давно была война»), или проверка готовности специалистов экипажей к космическому полёту с использованием оборудования «Точки роста» (неделя «Полёт к экзопланете»), или «Необыкновенная история» и т. д.

Если неделя носит военную или спортивную тематику, она заканчивается парадом воинских подразделений или парадом спортсменов.

На заключительном этапе проекта руководящий орган недели в составе учащихся 11 класса подводит общие итоги, составляет рейтинг мест команд классов и выявляет абсолютного победителя недели. На итоговом построении всем победителям и призёрам состязаний вручаются наградные документы и призы, а абсолютные победители получают право совершить бесплатное путешествие на школьном автобусе в пределах 43-го региона. Все события

недели освещаются в школьной газете «Клякса» и в сообществе МКОУ СОШ с. Лойно ВКонтакте «За Родину, добро и справедливость!»

Используя такую форму внеклассной работы по предмету, можно реализовать многие требования обновлённых ФГОС.

Например:

- Расширение кругозора учащихся, развитие у них познавательного интереса к знаниям по предметам естественно-математического цикла.
  - Показать ценность знаний по предметам цикла для профессиональной деятельности и взаимосвязь этих предметов между собой.
  - Воспитание ценностного отношения к достижениям российских учёных области естественно-математических наук.
  - Углубление представлений учащихся об использовании сведений из предметов цикла в повседневной жизни.
  - Воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику научного творчества.
  - Развитие коммуникативных способностей: понимать и использовать преимущества командной работы, принимать цели совместной деятельности, составлять план действий, распределять роли, обсуждать результаты работы.
  - Воспитание самостоятельности, ответственности, организованности.
- У нас накоплен большой опыт проведения предметных недель, и мы готовы поделиться им с коллегами.

**Г. Ф. Полушкина**

*КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области»*

**Е. С. Кокина**

*МБОУ «СОШ № 20» города Кирова*

## **РЕАЛИЗАЦИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО КОМПОНЕНТА СРЕДСТВАМИ МЕДИАОБРАЗОВАНИЯ НА УРОКАХ СТРАНОВЕДЕНИЯ «CULTURE CORNER» В УМК «АНГЛИЙСКИЙ В ФОКУСЕ»**

*Рассматриваются общие и частные образовательные задачи на уроках страноведения, в частности, социокультурной компетентности обучающихся средствами медиаобразования.*

*Ключевые слова: программа страноведения, цифровые образовательные ресурсы.*

Современная школа стоит на позициях многообразия и вариативности, где ключевым фактором становится система работы учителя и школы в целом, а важнейшей задачей – воспитание личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном, медийном мире.

Применение медиатехнологий в преподавании английского языка позволяет совершенствовать и оптимизировать учебно-воспитательный процесс, создать уникальный банк дидактических и методических разработок, наглядных средств обучения, которые помогут сделать любой урок или внеурочное занятие содержательным и интересным. Российская педагогическая энциклопедия

предлагает понимать медиаобразование в качестве особого направления в педагогике, выступающего за исследование «закономерностей массовой коммуникации. Основные задачи медиаобразования: подготовить новое поколение к жизни в современных информационных условиях, к восприятию различной информации, научить человека понимать ее, осознавать последствия ее воздействия на психику, овладевать способами общения на основе невербальных форм коммуникации с помощью технических средств» [1].

Вовлечь в процесс обучения «рожденного в цифре ребенка» без естественной для него среды, становится все сложнее и сложнее. Но учитель, как никто другой понимает, что самое эффективное обучение – это обучение, связанное с жизнью.

В рамках работы региональной инновационной площадки КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области» по теме «Медиаобразование как ресурс профессионального развития педагога» (научный руководитель – Полушкина Г. Ф., старший преподаватель кафедры предметных областей) было разработано приложение к рабочей программе по английскому языку по теме «Реализация социокультурного компонента средствами медиаобразования на уроках страноведения «Culture Corner» в УМК «Английский в фокусе». Программа рассчитана на уровень основного общего образования и дополняет материалы раздела «Culture Corner» разработанными уроками страноведения с применением различных образовательных медиаресурсов. Методическая разработка соответствует требованиям к структуре, содержанию и оформлению образовательной программы и Приказу Министерства образования и науки РФ от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [3].

Актуальность практики в том, что она направлена на формирование и совершенствование социокультурной компетентности обучающихся средствами медиаобразования, помогает культурному самоопределению и расширению кругозора обучающихся, формированию и развитию навыков исследовательской деятельности, совершенствованию умений и навыков практического владения английским языком.

Готовая программа к урокам страноведения имеет законченный и самостоятельный характер, это система методической работы с обучающимися основной школы, которая формирует потребность школьников пользоваться английским языком как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации.

В результате освоения материала обучающиеся знакомятся не только с традициями, особенностями культуры, истории, географии и политики родной страны и стран изучаемого языка, но и совершенствуют, развивают коммуникативные навыки во всех видах речевой деятельности, развивают умение представлять свою страну, её культуру в условиях межкультурного общения. Приложение к программе отвечает на вопрос «Как учить?» и содержит методические материалы для учителя.



Цель программы представлена в таблице 1.

Таблица 1

для педагогов	для обучающихся
оказание методической помощи и методического сопровождения учителям иностранного языка в проведении уроков страноведения.	создание условий для формирования и совершенствования социокультурной компетентности обучающихся средствами медиаобразования на уроках английского языка.
<b>Задачи:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрение в процесс обучения технологий медиаобразования для эффективного планирования и проведения уроков страноведения;</li> <li>- повышение уровня медиаграмотности учителей английского языка и содействие их эффективной педагогической деятельности;</li> <li>- создание Банка цифровых образовательных ресурсов для уроков страноведения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приобщение обучающихся к культуре речевого этикета, воспитание уважительного отношения к традициям и культуре страны изучаемого языка;</li> <li>- обогащение и расширение активного словаря обучающихся;</li> <li>- совершенствование всех видов речевой деятельности, обеспечивающих познавательные-коммуникативные потребности обучающихся;</li> <li>- формирование умения собирать, систематизировать, анализировать страноведческую информацию о стране изучаемого языка и сравнивать ее с реалиями и традициями родной страны;</li> <li>- способствовать повышению мотивации к изучению английского языка;</li> <li>- формирование умений использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для своего общекультурного и профессионального самоопределения.</li> </ul>

Одним из качественных результатов реализации программы стал Банк авторских цифровых образовательных ресурсов к урокам страноведения. В данной статье предлагаем ознакомиться с фрагментом Банка ЦОР, представленных в таблице 2.

Таблица 2.

Авторский ЦОР	Режим доступа/ ссылка на авторский ЦОР	QR-code
1. Технологическая карта, методические рекомендации и маршрутный лист к уроку «Телевизионные семьи», 5 класс	<a href="https://disk.yandex.ru/i/Jb6Z0NpIyu_39Q">https://disk.yandex.ru/i/Jb6Z0NpIyu_39Q</a> (дата обращения: 05.07.2023)	
2. Упражнение на соотнесение информации к уроку «Как передвигаться по Лондону?», 6 класс	<a href="https://learningapps.org/watch?v=pp8e25gqa22">https://learningapps.org/watch?v=pp8e25gqa22</a> (дата обращения: 05.07.2023)	



3. Упражнение на словообразование (подготовка к ВПР и ГИА) к уроку «Игры Высокогорья», 6 класс	<a href="https://onlinetestpad.com/rrstvziejzctfm">https://onlinetestpad.com/rrstvziejzctfm</a>	
4. Поисковое аудирование (подготовка к ВПР и ГИА), авторское видео, созданное в редакторе MOVAVI к уроку «Как передвигаться по Лондону?», 6 класс	<a href="https://youtu.be/8g2VbqR04YQ">https://youtu.be/8g2VbqR04YQ</a> (дата обращения: 05.07.2023)	
5. Упражнения формата ГИА «Верно/неверно» к уроку «Как передвигаться по Лондону», 6 класс	<a href="https://view.genial.ly/616daa93ae28450dedea94bd/interactive-content-true-or-false-around-london">https://view.genial.ly/616daa93ae28450dedea94bd/interactive-content-true-or-false-around-london</a> (дата обращения 10.07.2023)	
6. Интерактивная командная игра по теме «Биг Бэн», к уроку «Туристические достопримечательности», 5 класс	<a href="https://audience.ahaslides.com/2fy1376e1z">https://audience.ahaslides.com/2fy1376e1z</a> (дата обращения: 05.07.2023)	
7. Буклет «Интересные факты о Биг Бэн», к уроку «Туристические достопримечательности», 5 класс	<a href="https://disk.yandex.ru/d/g5Uk_z6B12i9yg">https://disk.yandex.ru/d/g5Uk_z6B12i9yg</a> (дата обращения: 05.07.2023)	

Полная версия авторской методической разработки представлена в учебно-методическом пособии «Медиаобразование – ресурс реализации программы урочной и внеурочной деятельности» [2]. Данное учебно-методическое пособие является победителем Всероссийского конкурса «Гуманитарная книга – 2022» в номинации «Народное образование. Педагогика».

Новизна опыта напрямую связана с его практической значимостью. Изучив, приложение к программе и воспользовавшись методическими рекомендациями к авторским цифровым образовательным ресурсам, учитель сможет успешно внедрить опыт в свою педагогическую деятельность. Новизна методического продукта – это применение инновационных технологий при работе с обучающимися основной школы. Внедрение в образовательную деятельность новых технологий, форм и методов способствует повышению качества образования, нацеливая учителя на применение новых техник и методов, значительно повышает эффективность работы.

Приложение к программе по английскому языку на уровень основного общего образования для уроков страноведения помогает культурному

самоопределению обучающихся и расширению кругозора, формированию и развитию навыков исследовательской деятельности, совершенствованию умений и навыков практического владения английским языком. А медиа ресурсы, такие, как «Опросникум», Online Test Pad, Genial.ly, Movavi, Learning Apps, PowerPoint, и другие являются средством достижения личностных, предметных и метапредметных результатов.

Результат изменений в ходе апробации данного опыта является положительным. Вырабатывается стойкая мотивация обучающихся к изучению иностранного языка, увеличивается количество обучающихся принимающих участие во внеурочной деятельности по предмету; повышается качество подготовки обучающихся к ВПР и ГИА по английскому языку.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медиаобразование. Российская педагогическая энциклопедия. Т.1/под ред. В. В. Давыдова. – Москва: Большая российская энциклопедия, 1993. – 555 с.

2. Медиаобразование – ресурс реализации программ урочной и внеурочной деятельности. Учебно-методическое пособие/ Авт.-сост. И науч. Ред. Г. Ф. Полушкина; Авторский коллектив; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», МБОУ «СОШ № 20» города Кирова. – Киров, 2022. – 132 с. – (Серия «Региональные инновационные площадки»).

3. Федеральный государственный образовательный стандарт. Режим доступа: URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf> (дата обращения: 13.05.2023)

**Ю. В. Архангельская**

*КОГОАУ «Лицей естественных наук», г. Киров*

**О. В. Навалихина**

*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

#### СРЕДСТВА СЛОВООБРАЗОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

*В статье анализируется эффективность гуманитарных знаний при формировании метапредметных результатов обучения естественных наук.*

*Ключевые слова: знаково-символические средства, приемы организации учебной деятельности.*

Как известно, человечество в XXI столетии сталкивается с проблемами комплексного характера, решение которых возможно только на уровне межнаучной интеграции и междисциплинарного взаимодействия [3]. Эта причина и обуславливает метапредметный подход современного образования к результатам обучения школьников, предполагающий владение ключевыми компетенциями. Они составляют основу умения учиться, являются залогом успешной познавательной деятельности на всех этапах обучения и определяют динамику личностного роста.

Метапредметные результаты обучения достигаются посредством установления межпредметных связей и делятся в своём разнообразии на 4 группы [3]:

– умение учиться (способность учащегося принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, обнаруживать, каких именно знаний и умений ему недостает для решения задачи, находить недостающие знания и осваивать недостающие умения);

– способность/готовность решать творческие задачи (умение решать проблемы творческого и поискового характера, способность осознанно строить речевое высказывание в соответствии с задачами коммуникации и составлять тексты в устной и письменной формах);

– владение обобщенными мыслительными действиями (умение использовать знаково-символические средства представления информации для создания, схем решения учебных и практических задач; способность к логическим действиям сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установлению аналогий и причинно-следственных связей, построению рассуждений, в том числе посредством отнесения к известным понятиям и др.);

– способность (готовность) решать социальные задачи (умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способность конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха; умение активно использовать речевые средства, умение излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий и др.).

Однако, несмотря на то что метапредметный подход образования предполагает овладение школьниками способами учебных действий, зачастую, как показывает практика, у большинства из них уже на начальном этапе изучения учебных дисциплин возникает проблема с пониманием и, как следствие, запоминанием понятий. Механическое заучивание определений часто приводит школьников к потере смысла, а в дальнейшем – к скорому забыванию информации. Формирование навыков осмысленного чтения начинается еще в начальной школе и является неременным условием успешности в обучении как на базовом, так и на профильном уровне, позволяет верно трактовать задания олимпиад и экзаменов. Мы полагаем, что если разобраться с происхождением термина, то можно выявить основополагающий признак понятия, а значит, проще будет формулировать его определение. Облегчить запоминание понятий может помочь и некий визуальный образ, готовый или собственноручно нарисованный.

Например, знакомство с заимствованными словами иностранного происхождения может начаться еще в начальной школе на уроках русского языка и продолжается в среднем звене. Школьники учатся работать со словарем иностранных слов, каждая статья в котором содержит отсылку к происхождению слова. Если слово является составным, то расшифровывается каждая его часть (рис. 1).

ствие в полетах в космос после соответствующей подготовки.

**КОСМОНАВТИКА**, космо-на́втики, ж., мн. нет [греч. kosmos Вселенная + nautike кораблевождение] — исследование и освоение космического пространства и внеземных объектов с применением специальной техники, в первую очередь космических летательных аппаратов различной конструкции.

**КОСМОС**, ко́смоса, м., мн. нет [греч. kosmos Вселенная] — 1) пространство Все-

сти, обычно расположен в пригороде и предназначен для городских жителей.

**КОЭФФИЦИЕНТ**, коэффици́ента, м. [лат. coefficientis содействующий] — 1) числовой множитель в алгебраическом выражении (мат.); 2) число, на которое нужно помножить какую-либо величину (цену, размер и т. п.), чтобы получить требуемую при данных условиях; 3) число, количественно определяющее какое-либо свойство физического тела (физ.).

*Рис. 1. Фрагмент страницы «Словаря иностранных слов русского языка для школьников» [5]*

Параллельно работа с понятиями начинается в биологии, истории и других предметах. Внимательный и любознательный ребенок довольно быстро делает вывод, что многие термины взяты из греческого или латинского языка, а на уроках истории находит объяснение этому заимствованию, так как современная наука выросла из античной натурфилософии. Иногда буквальный перевод с греческого или латинского языков представляет собой самое краткое определение того или иного понятия.

Одинаковые морфемы иноязычного происхождения, встречающиеся в терминах разных наук и имеющие буквальный перевод на русский язык, позволяют ему посредством калькирования не только образовывать новые слова, определяющие научные понятия и явления, но и находить родственные связи между ними, иллюстрировать такой универсальный инструмент логического мышления как метод аналогии, а значит, устанавливать прочные межпредметные связи и добиваться единства научной картины мира, систематичности знаний.

По данным психологов, большинство людей обладают визуальным мышлением (по статистическим данным более 60% людей). Мы решили подобрать к терминам греческого происхождения яркие образы, чтобы облегчить понимание и запоминание понятий. При визуализации эффективно использовать ассоциации и устанавливать логические связи понятия и образа.

Так была создана первая серия дидактических карточек по литературе, иллюстрирующая термины темы «Средства выразительности речи». К каждому из шести терминов (аллегория, антитеза, гипербола, литота, метафора, эпитет) приведено происхождение слова, а в качестве сопровождающего образа или картина (Виктора Васнецова, Бориса Кустодиева), или рисунки признанных иллюстраторов детской книги (Владимира Конашевича, Евгения Рачёва). Каждое изображение требуется описать несколькими предложениями так, чтобы было ясно, насколько обучающийся понял то или иное понятие. Также предлагается высказаться об уместности выбора изображения. Формат задания позволяет не только работать с терминами, но и осуществлять подготовку к устному собеседованию, которое входит в итоговую аттестацию учеников 9

класса (создание связного монологического высказывания в форме описания и рассуждения).

Работа с карточками на этом может не закончиться. Можно попросить обучающихся подобрать слова из семантического поля каждого понятия, относящиеся к другой области знаний, познакомиться с их переводом и значением каждого термина. Так, приставка «алло-» (ἄλλος «другой, иной») есть не только в аллегории, но и в аллотропии и аллопатии, а приставка «мета-» (μετά «между, среди; после») легко отыскивается как в биологических терминах «метаморфоз» и «метаморфизм», так и в номенклатуре химических веществ (метафосфорная кислота, *мета*-ксилол). Одного семантического поля «ягоды» – эпителий и эпителий, антитеза и антифашизм, антигерой, антиутопия и антидот, гипербола и гипертония с гиперактивностью. Для отработки умения найти родственные слова мы предлагаем школьникам карточки с заданиями (рис. 2), после чего можно обсудить, почему одно и то же вещество (в нашем примере это вода) может обозначаться разными словами или корнями: «гидро», «аква», «гигро».



Рис. 2. Пример карточки с заданием по химии и/или биологии

Разумеется, работу с происхождением слова, с разбором слова по составу целесообразно проводить не только на уроках русского языка и литературы. Так, уже при первичном знакомстве с символами химических элементов необходимо объяснить, почему элемент обозначается той или иной буквой. Например, кодирование кислорода (элемента, рождающего кислоты) буквой «О» отсылает нас к слову Oxxygenium, образованному от греческих слов ὀξύς – «кислый» и γεννάω – «рождаю». При изучении кислорода как элемента и простого вещества учитель снова возвращается к происхождению слова при обосновании номенклатуры оксидов. Корень слова «окс» указывает на наличие в составе вещества кислорода, а суффикс –ид говорит о том, что соединение является бинарным, то есть состоит из атомов двух химических элементов. Таким образом, расшифровав слово, мы вместе с обучающимися можем сформулировать определение понятия: «оксид» – это бинарное соединение, содержащее в своем составе кислород. Применяя прием аналогии, восьмиклассники в состоянии сформулировать определения понятий «карбид»,

«нитрид», «сульфид», «фосфид» и т. д., потому что уже осведомлены о том, почему углерод, азот, сера и фосфор имеют такие названия и обозначения.

При изучении номенклатуры органических веществ обучающиеся должны освоить греческие числительные, которыми принято указывать количество атомов углерода в главной цепи. Для отработки числительных мы можем не только провести диктант, но и предложить задание с использованием карточек с визуальными образами (монополия, диод, триколор, тетраэдр, пентагон).

Для повышения познавательного интереса к естественным наукам необходима систематическая работа с понятиями, установление межпредметных связей. Например, приставка изо- встречается в физических, химических и географических терминах. Мы предлагаем таким заданием (рис. 3) актуализировать знания, прежде чем начать рассматривать явление изомерии органических веществ на уроке химии в 10 классе физико-математического профиля. При его выполнении необходимо умение перейти от математического выражения газового закона (формула) к графическому его выражению.

В названии трех физических процессов, описанных газовыми законами, формулы математического выражения которых приведены ниже, есть та же греческая приставка, что и в термине, введенном в 1902 году Фредериком Содди. Назовите все понятия. Что означают греческие корни, которые вы можете найти в каждом из четырех слов?

Ф. Содди, 1902 г. ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ и ${}^{37}_{17}\text{Cl}$	Р. Бойль, 1662 г. Э. Марриот, 1676 г. $p_1V_1 = p_2V_2$
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">?</div> <div style="text-align: left;"> <math>\text{Αω}</math>  <math>\text{Αα}</math> </div> </div> ПРИСТАВКА	
Ж.А. Шарль, 1787 г. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$	Ж.Л. Гей-Люссак, 1802 г. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

На приведенных ниже рисунках подпишите названия каждого из трех физических процессов?

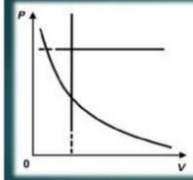
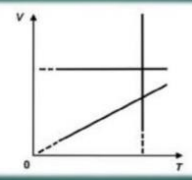
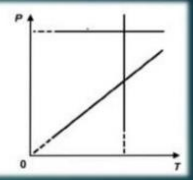




Рис. 3. Пример карточки с заданием по физике на приставку «изо-»

Визуальный образ, с помощью которого можно зашифровать тот или иной термин, может значительно облегчить понимание или запоминание того или иного понятия. Психологами установлено, что для усвоения информации некоторым людям требуется ее перекодирование в рисунки. Для дословного

запоминания текста рекомендуется метод пиктограмм, когда на каждое или особо значимое слово рисуется символ, значок, понятный всем или только школьнику [4]. Используя данный метод, мы разрабатываем карточки с заданиями, позволяющими не только усваивать определения понятий школьного курса, но и готовиться к олимпиадам. На рисунке 4 вы можете оценить широту семантического поля греческого корня «лиз», имеющего широкое распространение в физике, химии и биологии.

Какой греческий корень нужно добавить к другим шести греческим корням, чтобы образовать названия пяти химических процессов и одного клеточного органоида?



Рис. 4. Пример задания на естественно-научные термины с корнем «лиз»: пиролиз, гидролиз, электролиз, озонлиз, лизосома и термолиз

Если в результате систематической работы над понятиями, у обучающегося появится желание познакомиться с происхождением и других терминов, то это может вылиться в индивидуальный проект, продуктом которого могут стать не только новые карточки с заданиями, но и, например, дидактическая игра. В работе над проектами можно использовать специализированные словари [2] и дополнительную научно-популярную литературу [1]. Примером продукта такого межпредметного проекта может являться лингвистическая сказка «Чьих вы будете?», главные герои которой – Гипербола и Парабола – задаются вопросом о происхождении своих имен.

Иными словами, средства словообразования являются универсальным инструментом, служащим для достижения метапредметных результатов обучения на современном этапе образования, решающим проблему разобщённости и разрозненности учебных дисциплин и открывающим как для школьников, так и для педагогов новые возможности для реализации интеллектуального и творческого потенциала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айзек Азимов. Слова в науке: История происхождения научных терминов. М.: ЗАО Центрполиграф, 2006. 364 с.
2. Глоссарий физических терминов. Справочное пособие для студентов / составители П. В. Абросимов, Е. В. Зенякина. Рязань: ОГБПОУ РСК, 2018. 20 с.



3. *Метапредметные результаты обучения – твой шаг к успеху: учебно-методическое пособие / С. Г. Гладнева, С. В. Митрохина, Л. А. Орлова, Е. Ю. Ромашина, А. Л. Роцень, Л. В. Хорун; под ред. С. В. Митрохиной. Электрон. дан. Тула: ТППО, 2022.*

4. *Метод пиктограмм для запоминания: 10 фото с примерами для детей // URL: Метод пиктограмм для запоминания: 10 фото (ir-тп.ру) (дата обращения 15.05.2023).*

5. *Словарь иностранных слов русского языка для школьников. 30000 слов / под ред. В. А. Яценко. Екатеринбург: Издательство «Аделант», 2013. 352 с.*

6. *Что такое клиповое мышление и как извлечь из него пользу // URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/60dad2ce9a794760a59e66f5> (дата обращения 17.05.2023).*

**Е. А. Дзюба**

*МОУ «ИТ-лицей Привилегия г. Челябинск»*

**Д. А. Дзюба**

*МБОУ «СОШ №17 г. Челябинск»*

## **РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ИСТОРИИ И ОБЩЕСТВОЗНАНИЯ С МАТЕМАТИКОЙ**

*В статье рассматривается дидактический потенциал межпредметных связей в обучении разных предметов.*

*Ключевые слова: межпредметные связи истории, обществознания и математики, приёмы учебной деятельности.*

Современное общество предъявляет серьезные требования к человеку. Взгляните на структуру рынка труда, не кому не нужен просто юрист или просто бухгалтер. В промышленности акцент при производстве, смещается в сторону специальностей, связанных с управлением ЧПУ (числовое программное управление). Даже в школе зачастую учитель истории одновременно является учителем обществознания, финансовой грамотности, экономики, права и ОДНКР. Такова специфика нашего времени, экономике не интересны узкие специалисты. Экономике нужны всесторонне развитые личности.

Но возникает вопрос, есть ли такие ресурсы в нашей стране сегодня? Ответ однозначен нет. Одной из причин дефицита всесторонне развитых личностей является преподавание в школе. Стоит сразу обозначить, что эта проблема одна из множества и не является основной. Но так как мы являемся непосредственными участниками образовательного процесса, речь будет идти о том, что мы можем сделать для наших детей, для нашей страны, чтобы исправить эту проблему.

Более того правительство Российской Федерации в лице Министерства образования и наук в своих нормативных документах требует брать за основу: «Системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию», диктует нам «портрет выпускника школы», состоящий из множества характеристик, которые можно обобщить словосочетанием всесторонне развитая личность. И тут мы сталкиваемся с проблемой. В головах у учителей,



родителей и детей, сложился четкий стереотип: «я – гуманитарий», «я – технарь». Урок истории и урок математики по их представлениям не должны быть не в коем случае связаны. Не дай бог вы на истории и обществознании как элемент урока предложите решить задачу. В ответ вам обязательно кто-нибудь из детей скажет «сейчас история или обществознание, а не математика» и возможно кто-то из родителей придет с претензией аналогичного содержания.

Почему так происходит? Годами в исторической науке из учебников и образовательных программ планомерно исчезала пропедевтика как обязательный элемент преподавания истории. В обществознание пропедевтики как таковой сформировано не было в силу молодости этого учебного предмета и отсутствие советских традиций преподавания обществознания.

В последние годы ФГОС различных уровней ввел понятие метапредметность, и включил туда понятие межпредметность и способность использовать соответствующие навыки. Именно это соответствует понятию «всесторонне развитая личность». Личность, которая объединяет знания и применяет их на практике. В будущем это умение очень важно для современного ребенка, оно станет залогом его успешности. В этом контексте вспоминается высказывание «хороший автомобиль, это компромисс дизайнера и инженера», так же и с человеком «хороший специалист – это компромисс между гуманитарием и технарем».

Каким способом мы можем обеспечить такой компромисс в условиях нехватки образовательного ресурса (часов, оплаты труда, урочного времени)? Ответ прост с помощью внеурочной деятельности.

При написании этой статьи мы исходили из опыта преподавания финансовой грамотности (3–4 классы), истории (5–9, 10–11) и обществознания (6–9, 10–11). Во всех случаях, в силу имеющихся ресурсов, преподаватель активно внедряли элементы математики в данные предметы. Курс финансовой грамотности стал связующим звеном математики и обществоведческих наук. Более того, этот курс стал связующим звеном начальной школы и основной. Темы связанные с бюджетом семьи, трудовыми ресурсами, налогами и так далее закрепляются математическими задачами. Так к примеру, в 4 классе, изучая НДС как налог возникла проблема: «как сформировать правильное представление, что такое НДС у ребенка 9–10 лет?»

Дети усвоили эту нелегкую тему благодаря математике. На слайд вывели кассовый чек и предложили решить ряд заданий. Задание первое: найдите на картинке НДС и запишите величину НДС, задание второе: найдите на картинке сумму расходов и запишите ее, задание третье: посчитайте сколько стоит товар без НДС – налога, задание четвертое: ответьте на вопрос, что такое НДС. Таким образом происходит повторение понятия сумма и навыка ее определения, формируется представление о НДС как виде налога, включенного в стоимость товара по средствам простых математических действий (вычитания в столбик). Формируются метапредметные навыки.

Также в рамках преподавания финансовой грамотности в 3–4-х классах рассчитываются: бюджет семьи, доходы и прибыль с труда и предпринимательской деятельности, курсы валют, цена ошибки в случае если

вас обманули мошенники и т. д. Важным условием применения расчетов на уроке, является не только связь с историей и обществознанием, немаловажен воспитательный аспект.

Так к примеру, в рамках урока «Семейное хозяйство» (3 класс) детям можно предложить блок под названием: зачем ребенку помогать родителям? Чтобы сформировать представление о необходимости помощи родителям на уроке ребенку предлагается решить задачу.

Ученик 4 класса Саша подошел к отцу и спросил: «папа, сходи со мной в парк аттракционов в субботу». Папа ответил: «Малыш я так тебя люблю, но к сожалению, я не могу пойти с тобой в парк аттракционов, в субботу я работаю». Саша предложил папе сходить в парк аттракционов в воскресенье. Папа отказал, потому что им с мамой нужно в воскресенье убраться и приготовить покушать на всю неделю. Ведь они очень поздно возвращаются с работы.

Для расчетов времени предлагается таблица:

<b>Распорядок дня папы и мамы</b>	
6:00 -6:20	Проснуться и почистить зубы себе. Разбудить «Сашу».
6:20-7:00	Приготовить завтрак, убрать со стола, накормить «Сашу».
7:00- 7:40	Заправить кровать «Саши» и убраться в его комнате.
7:40-8:00	Вымыть посуду после завтрака.
8:00-10:00	Вымыть пол и пропылесосить дома.
10:00-10:05	Покормить домашних животных.
10:05-12:00	Сходить в магазин за продуктами.
12:00 -14:00	Приготовить на всю неделю еду.
14:00-15:00	Накормить «Сашу» и пообедать самим.
14:00-14:20	Помыть посуду и покормить домашних животных
14:20-16:20	Отдохнуть так как неделя будет сложной, да и день пройдет «весь в делах»
16:20-18:20	Помочь «Саше» выучить уроки.
18:20-20:00	Подготовиться к рабочей недели: постирать вещи, погладить рубашки, собрать «Саше» рюкзак
20:00-21:00	Подготовка ко сну, сон

Изучив таблицу, ребенок отвечает на вопросы.

1. Что может сделать Саша, чтобы родители погуляли с ним в парке аттракционов 2 часа? Подчеркните те дела, которые может сделать сам Саша и посчитайте сколько времени может освободиться у родителей.

2. Какие дела могут еще отложить родители для прогулки с Сашей? Будет ли это разумно?

3. Нужно ли «разделение труда» дома между родителями и детьми. Объясните свой ответ.

При реализации этого компонента счетность организована в рамках задания первого, но как вы видите она проста. Важным моментом задания является умение работать с таблицей, выделять существенное и абстрагироваться, убирая ненужное, умение работать со статистическими таблицами. Это умение важно для ребенка как в математике, так и в обществознании и истории.

Что же касается основной школы, счетность тоже имеет место быть, но уже в рамках предметов история и обществознания. Финансовую грамотность в этих классах также часто преподают учителя истории и обществознания, но их математической грамотности недостаточно для актуальной реализации своевременной метапредметной связи алгебры и естественнонаучных предметов. К сожалению, у учителей математики наблюдаются обратные диспропорции, редкий учитель математики может наполнить обществоведческим и историческим содержанием математическую задачу и сформировать моральный вывод. Поэтому преподавание в старшей школе финансовой грамотности в основной школе затруднено и требует учитывать наличие специалистов или же организацию совместных уроков учителями алгебры и истории.

Но такое взаимодействие можно организовывать на уроках истории в рамках тем изучающих социологию и динамизм исторических процессов. Так в пятом классе в учебнике Вигасин/Годер сохранился раздел пропедевтики в рамках работы с лентой времени, чтобы сформировать представление о хронологии событий, необходимо работать с заданиями на подобии: посчитайте сколько лет отделяют 2023 г. и третий век до н. э. Также с помощью математической задачи можно объяснить понятие «пиррова победа» при изучении войн Рима и греческих полисов, организуем подсчет вступивших в бой и понесших потери и на основе этого счета видим, что греки выиграли несколько сражений но из-за постоянного пополнения, Рим истощил силы греков и победил в войне.

Такая счетность веков и столетии оправдана в курсе 6 класса так как в рамках изучения истории Средних веков мы имеем дело с огромным хронологическим разбросом времени и детям часто сложно сориентироваться в событиях данного исторического этапа. Работа с лентой времени поможет учащимся актуализировать математическую тему «отрицательные числа», наполнить данную тему социальным содержанием. Также с точки зрения математического счета, можно изучать отдельные темы: «торговля в средние века» где можно организовать подсчет доходов и расходов купца, изучить понятие пошлина путем подсчета ее доли в конечной стоимости товара и проблему уплаты пошлин при Феодалной Раздробленности и прийти к выводу почему торговля в Средние века была развита плохо.

В курсе истории 6–9-х классов разумно организовать работу со статистическими таблицами и подсчетом процентного соотношения измеряемых единиц в рамках тем:

1. «Европейское общество в раннее новое время (7 класс).
2. В восьмом классе темы «Англия на пути к индустриальной эре», «Европа меняющаяся», «социальная структура российского общества», «внутренняя политика Екатерины II» (подсчет бюджета государства).
3. В девятом классе: «меняющееся общество», «Великобритания: экономическое лидерство и политические реформы», «Германия на пути к европейскому лидерству», «США в эпоху позолоченного века», «Россия и мир на рубеже XVIII–XIX вв.», «социально-экономическое развитие страны в

первой и второй четверти XIX века», «социально –экономическое развитие страны на рубеже XIX–XX века».

Что касается обществознания, математические методы возможно использовать в блоке «экономическая» и «социальная» сферы жизни общества. Подсчет налогов, бюджета, демографическая статистика и многие другие темы используют инструментарий математики. Способы работы будут схожи с историей. Главным достоинством такого метапредметного взаимодействия станет формирование представлений о сложных понятиях таких как: НДС, прямые и косвенные налоги, бюджет.

При реализации такого подхода существует большое количество проблем. Эти проблемы связаны с дефицитом времени для самоподготовки у учителей. Чтобы к примеру, отрисовать карту к теме 6-го класса «торговля в средние века» и сформировать концепцию урока, нужно потратить примерно 4–5 часов. Также не каждый учитель способен отрисовать анимированную карту используя как минимум Microsoft PowerPoint, не говоря уже об инструментах компании Adobe<sup>1</sup>.

Не каждая школа может похвастать технической оснащенностью для таких уроков, в некоторых школах сегодня отсутствуют проекторы в кабинетах.

Также, к сожалению, как дополнение к учебнику истории сборники математических задач отсутствуют. Что осложняет поиск информации, так как задачи приходится составлять самостоятельно. Готовые задачи можно взять в сборнике: Г. Н. Попов. Исторические задачи по элементарной математике (1932), учебниках А. В. Ревякина. Всеобщая история. История Нового времени, 1800-1900. 8 класс (М.: Просвещение, 2012) и Е. Ю. Сергеева. Всеобщая история. Новейшая история. 9 класс (М.: Просвещение, 2012), отдельных источниках из Интернета.

Таким образом, реализация метапредметной связи истории, обществознания и математики имеет огромное значение для всестороннего развития личности, но сталкивается с проблемами ограниченности ресурсов в образовании. Такие уроки требуют нестандартных форм обучения, взаимодействия учителей математики и истории, групповой формы работы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Салий В. Н. *Математические основы гуманитарных знаний*. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2005.
2. Игнатенко Н. Я. *Математика сегодня: ее роль и место в гуманитарных науках*. Крым, 2013.
3. Калашиникова Н. Г. *Секреты финансовой грамоты. 2–4 классы. Рабочая программа с методическими рекомендациями* / Н. Г. Калашиникова, Е. М. Белорукова, Е. Н. Жаркова. М.: Просвещение, 2021.
4. *Сборник математических задач «Основы финансовой грамотности»*. В 3 т. Т. 1 для 1–4 классов / составители: Н. П. Моторо, Н. В. Новожилова, М. М. Шалашова. М., 2019.
5. Попов Г. Н. *Сборник исторических задач по элементарной математике*. М.–Л. 1938.
6. *Всеобщая история. История Древнего мира. 5 класс* / Вигасин А. А., Годер Г. И., Свенцицкая И. С.; под ред. А. А. Искандерова. М.: Просвещение, 2015.

---

<sup>1</sup> Adobe Animate, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop. Media Encoder

7. *Всеобщая история. История Средних веков. 6 кл. / Агибалова Е. В., Донской Г.М.; под ред. А. А. Сванидзе. М.: Просвещение, 2014.*
8. *Всеобщая история. История Нового времени. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / А. Я. Юдовская, П. А. Баранов, Л. М. Ванюшкина; под ред. А. А. Искендерова. М.: Просвещение, 2019.*
9. *Всеобщая история. История Нового времени. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / А. Я. Юдовская; под ред. А. А. Искендерова. М.: Просвещение, 2020.*
10. *Всеобщая история. История Нового времени. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / А. Я. Юдовская; под ред. А. А. Искендерова. М.: Просвещение, 2019.*
11. *История России. 6 класс. Учеб. для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. Н. М. Арсентьева, А. А. Данилов, П. С. Стефанович, А. Я. Токарева; под ред. А. В. Таркунова. М.: Просвещение, 2016.*
12. *История России. 7 класс. Учеб. для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. Н. М. Арсентьева, А. А. Данилов, И. В. Курукин, А. Я. Токарева; под ред. А. В. Таркунова. М.: Просвещение, 2016.*
13. *История России. 8 класс. Учеб. для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. Н. М. Арсентьева, А. А. Данилов, И. В. Курукин, А. Я. Токарева; под ред. А. В. Таркунова. М.: Просвещение, 2016.*
14. *История России. 9 класс. Учеб. для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. Н. М. Арсентьева, А. А. Данилов, А. А. Левандовских, А. Я. Токарева; под ред. А. В. Таркунова. М.: Просвещение, 2016.*

**М. И. Шмалюх, О. В. Навалихина, Я. Н. Маркова**  
*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМИКСОВ НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*В статье изучается дидактический потенциал таких средств наглядности как комиксы, приводятся примеры учебных заданий для использования на уроках физики и химии. Ключевые слова: виды комиксов, методические приёмы, познавательный интерес.*

С самого раннего детства большинство людей любит слушать занимательные истории и рисовать! А что рисуют маленькие дети? Смешные картинки. С возрастом увлечение рисованием может усилиться или, наоборот, сойти на нет. Но порой даже в тетрадях старшеклассников на полях можно встретить небольшие рисунки. Как учителю реагировать на них? Ругать, полагая, что обучающийся отвлеклся от урока и занимался какой-то ерундой? Однако психологами установлено, что для усвоения информации некоторым людям требуется ее перекодирование в рисунки. Для дословного запоминания текста рекомендуется метод пиктограмм, когда на каждое или особо значимое слово рисуется символ, значок, понятный всем или только школьнику [1].

Когда обучающийся усваивает информацию с помощью рисунков, он прокладывает два маршрута: кодировка текста в картинки и расшифровка в речь. Во время кодировки, на первом месте стоит смысл слова, а затем его образ. Смысл выступает в качестве посредника между написанным и нарисованным. Во время расшифровывания, чтобы воспроизвести текст, выполняются обратные действия: сначала считывается образ, а через него

вспоминается смысл и слово. Высокий уровень развития образного мышления является неотъемлемым условием успешного усвоения абстрактной информации таких учебных предметов как математика, физика и химия. В частности, на химии сложно представить отдельный атом или молекулу, превращения, происходящие при взаимодействии частиц, невидимых глазу. Именно поэтому порой учитель может предложить в качестве домашнего задания нарисовать иллюстрацию к материалу, изученному на уроке. Ценностью такого задания является не столько высокий уровень изобразительного мастерства, сколько верная передача смысла учебной темы. Благодатной темой для рисования в курсе химии 8 класса представляется нам тема «Атомно-молекулярное учение», на каждое положение которого обучающиеся могут выполнить соответствующую иллюстрацию.

Однако, порой отдельная иллюстрация не позволяет изобразить процесс в динамике. В этом случае может потребоваться серия картинок. Сегодня мы называем такие группы иллюстраций комиксами!

Комикс (от англ. comic – смешной) – рисованные истории, рассказы в картинках, совмещающий литературу и изобразительное искусство. Кроме собственно иллюстраций в комиксе появляется и некоторый текст, а юмор позволяет сделать запоминание информации эмоционально привлекательным, т. е. произвольным:

Легко читать такой рассказ  
Картинок много, мало фраз.  
Он – будто кадры из мультфильма,  
Чтоб озадачить нас несильно!

Мы считаем, что комиксы – это просто находка для учителя! Мы выделяем следующие достоинства обучения с использованием комиксов:

- 1) комикс повышает мотивацию к изучению абстрактных предметов;
- 2) веселые картинки обеспечивают визуальную поддержку обучению;
- 3) комикс выполняет не только развлекательную функцию, но и познавательную, так как в любом случае в основе его – информация;
- 4) комикс упрощает и ускоряет процесс познания, поскольку делится на фрагменты;
- 5) рисование комикс способствует развитию креативности обучающихся, которая является одним из видов функциональной грамотности.

Комиксы бывают разными: стрипы, состоящие из трех картинок, истории, шпаргалки, манга, веб-комиксы, комикс с персонажем. Обучающийся может выбрать тот вариант, который максимально соответствует его личности и ... заданной теме.

Мы выделяем пять простых шагов по созданию комикса:

- 1) формулирование идеи комикса – о чем наша история в картинках?
- 2) создание сценария – сколько будет картинок, что на них будет изображено?
- 3) выполнение набросков;
- 4) отрисовывание каждой иллюстрации истории;

5) создание комментария – какие ключевые слова, фразы будут написаны на картинках и как мы будем интерпретировать иллюстрации?

Комиксы могут быть использованы на любых этапах урока.



Так, на этапе формирования мотивации, побуждающей к учебной деятельности, можно предложить обучающимся погрузиться в легенду!

*«Гуляя в тенистой роще, греческий философ беседовал со своим учеником. «Скажи мне», – спросил юноша, – почему тебя часто одолевают сомнения? Ты прожил долгую жизнь, умудрён опытом и учился у великих эллинов. Как же так, что для тебя осталось много неясных вопросов?» В раздумье философ очертил посохом перед собой 2 круга: маленький и большой. «Твои знания – это маленький круг, а мои – большой. Но всё, что осталось вне этих кругов, – неизвестность. Маленький круг мало соприкасается с неизвестностью. Чем шире круг твоих знаний, тем больше его граница с неизвестностью. И впрямь, чем больше ты станешь узнавать нового, тем больше будет возникать у тебя неясных вопросов.»*

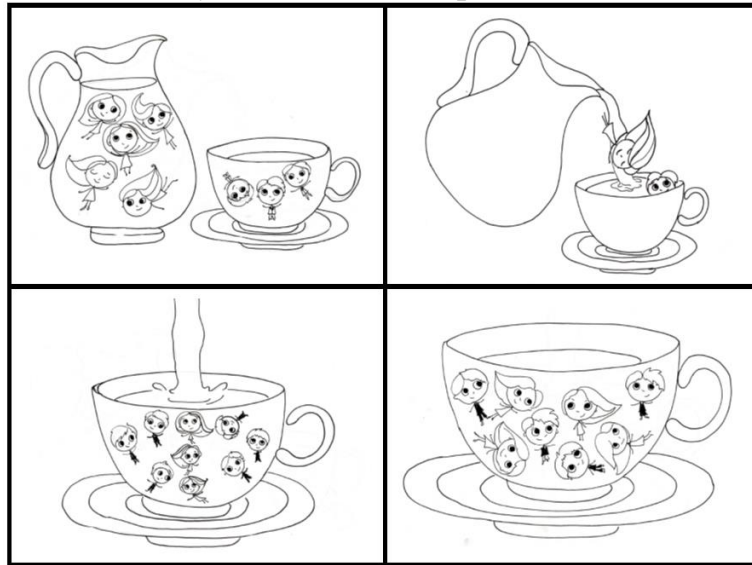
Нам кажется, что греческий мудрец дал исчерпывающий ответ, а учащимся мы предлагаем на уроке попытаться увеличить круг знаний размышлениями и поиском ответов на вопросы, расширить собственный кругозор и ставить всё новые и новые цели и задачи.

Этап открытия новых знаний может сопровождаться сказкой и комиксами. Например, семиклассникам при изучении темы «Диффузия» зачитывается текст и демонстрируется комикс, к которому мы обращаемся на протяжении всего урока:

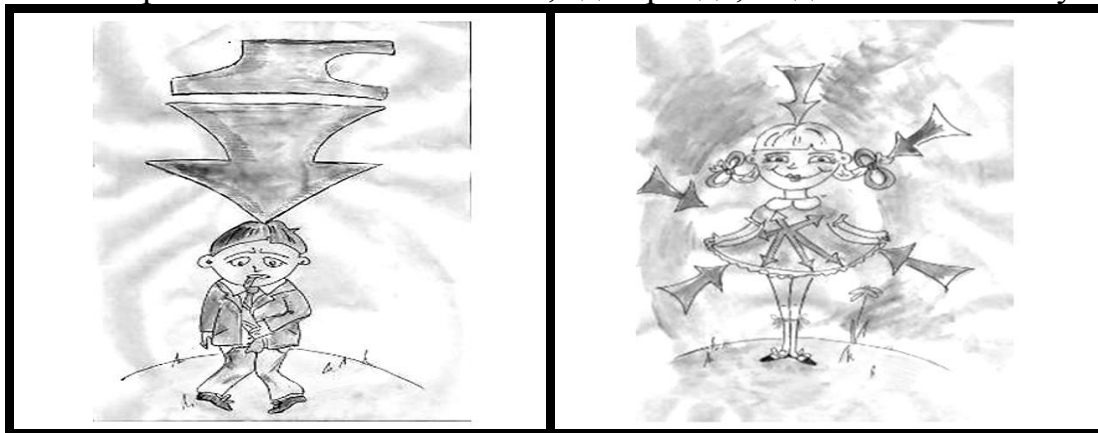
*«В некотором царстве, Кухонном государстве жили-были, в общем-то не тужили двое. В большом белом доме в холодном кувшине обитала Милка. Любила она танцевать, кружиться медленно и вальяжно, периодически прыгая с места на место, а еще близко-близко друг к другу пошептаться со своими подружками, такими же частицами молочка. В темном буфете в банке-жестянке со своими братьями теснился Кофеечек, большие жизни желающий о горячей ванне: и скорость движения ух как увеличится, и локтями никто не толкается! И однажды его мечта сбылась: попал он в красивую чашку с долгожданным кипятком! Плавает, резвится, с молекулами воды, в чехарду играет Кофеечек. А тут откуда-то сверху поток холодной*



белизны как хлынет! Как водопад, только из молока. Девочки молочные сначала скромничали и по привычке жались друг к другу... И тут Кофеек воскликнул: «А давайте лучше танцевать! Вместе веселее!» И закружились они все в хороводе. Так и получилась чашка ароматного латте...»



Легко представить себе применение комиксов и на этапе актуализация знаний либо при первичном закреплении материала. Например, в 7 классе перед изучением темы «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли» учитель освежает знания школьников по теме «Вес воздуха. Атмосферное давление» вопросом по комиксам о том, где правда, а где ложь и почему.

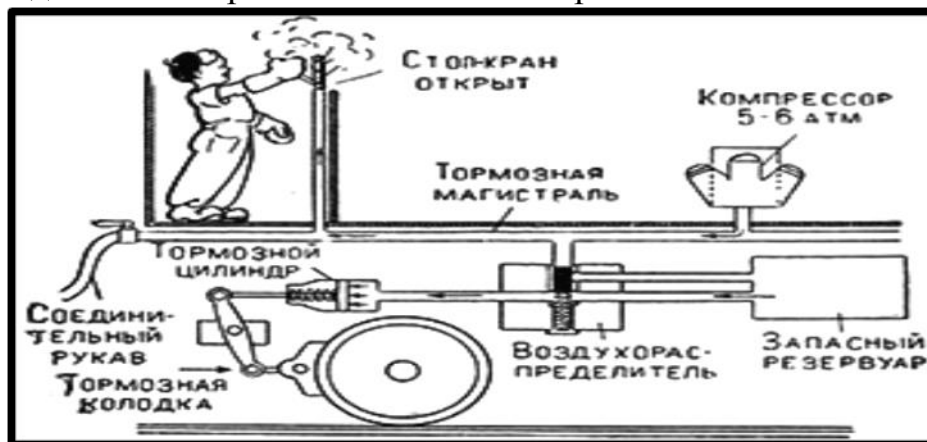


На уроке открытия новых знаний темы «Передача давления жидкостями и газам. Закон Паскаля» затруднение в индивидуальной деятельности учащихся можно создать таким заданием «Объясните по комиксам, почему все так происходит, а именно принцип действия стоп-крана в вагоне поезда?»





После открытия новых знаний можно представить продолжение комикса – схема конструкции для описания всех процессов при использовании стоп-крана. А можно и задать начертить такую схему на дом как творческое домашнее задание на закрепление нового материала.

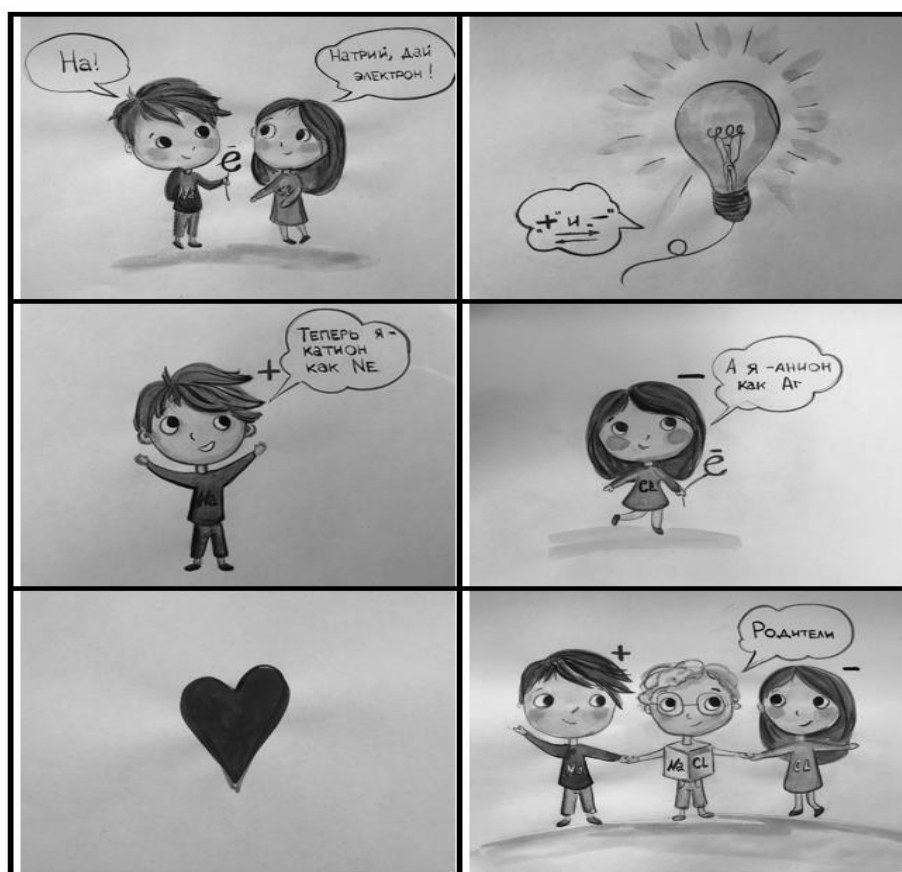


В некоторых рабочих тетрадях на печатной основе также есть задания по созданию комиксов. Например, задание из рабочей тетради по химии для 8 класса О.С. Габриеляна [2]:

**5\*.** Придумайте рисунок в стиле комиксов, отражающий процесс образования ионной химической связи.

Вы видите, что данное задание помечено «звездочкой», то есть автор сразу предупреждает, что здесь потребуется или нарисовать иллюстрацию, или дополнить схему. А какие разные иллюстрации могут получиться на одну и ту же тему. Мы представляем вам и детский рисунок из рабочей тетради, и наш вариант комикса на ту же тему. Вы можете оценить, как рисунками кодируется одна и та же информация!





Еще пример домашнего задания по химии. Ученикам было предложено порассуждать, где в жизни им могут пригодиться достижения современной органической химии, и представить результат в нестандартном виде, т. е. не в виде реферата или эссе. Среди представленных работы были и видеосюжеты, и презентации на тему «Один день из жизни школьника в мире органической химии» и ... комиксы!

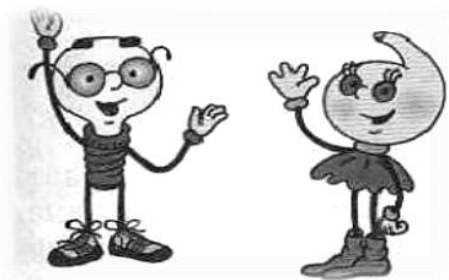


## Каждый день - это выбор

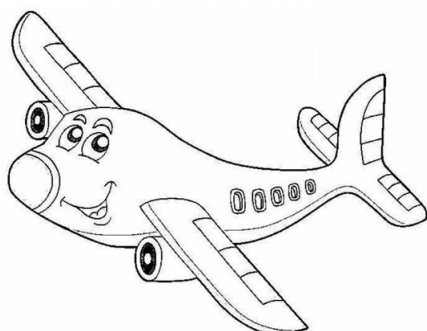


## Органика повсюду!

Весьма перспективной нам кажется идея создания комикса по той или иной теме или материалу годового курса в качестве индивидуального проекта обучающегося. Если отрисовывается не единичный комикс, а серия, то может быть придуман герой или несколько персонажей, которые проходят через всю серию. Так в УМК А. Е. Гуревича, Д. А. Исаева и Л. С. Понтак [3] помощниками выступают мальчик Физикон и девочка Химила.

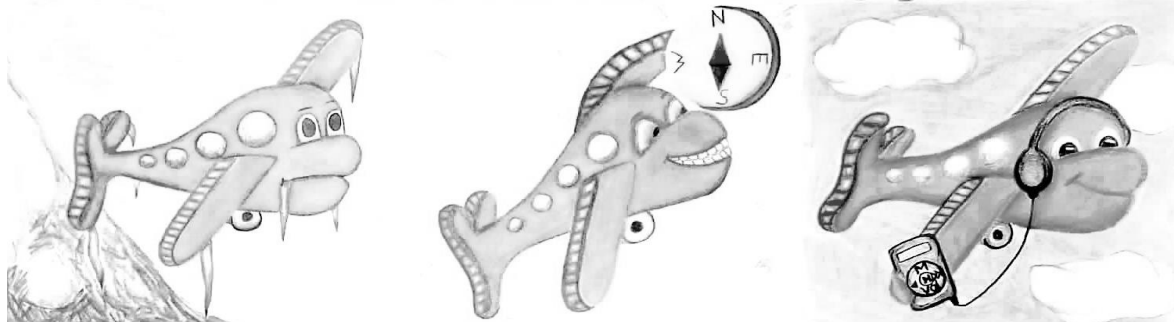


Мы же сегодня представляем вашему вниманию нашего главного помощника при изучении пропедевтического курса физики 6 класса «Введение в физику». Знакомьтесь, самолетик ЕФиМ – Естествознание, Физика и Математика!



Творческая группа учащихся 6-го класса как проект начали создавать в альбоме серию картинок по изучаемым темам. И вот пример части комикса, отражающего физические явления с нашим героем, что можно использовать на различных этапах урока.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ



Один из комиксов, выполненных как индивидуальный проект лицеиста, мы представили на Всероссийский образовательный флешмоб «Химичим дома вместе» в этом году. Он посвящен химикам мира, чье влияние на развитие науки сложно переоценить. Разрезанный на фрагменты данный проект позволяет применять его на нескольких уроках в различных вариантах. Например, этим фрагментом можно было бы начать изучение промышленного производства аммиака в 11-м классе.



Таким образом, создание и использование комиксов на уроках позволяет не только создать положительный эмоциональный фон, но способствует повышению предметных результатов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Метод пиктограмм для запоминания: 10 фото с примерами для детей // URL: <https://ir-mm.ru/metod-piktogramm-dlya-zapomnaniya/> (дата обращения 15.05.2023).
2. Химия. 8 кл.: рабочая тетрадь к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 8 класс» / О. С. Габриелян, С. А. Сладков. М.: Дрофа, 2013. С. 38.
3. Введение в естественно-научные предметы. Естествознание. Физика. Химия. 5–6 классы: учебное пособие / А. Е. Гуревич, Д. А. Исаев, Л. С. Понтак. М.: Просвещение, 2022.

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

*Предлагается использование дидактической игры для формирования функциональной грамотности школьников.*

*Ключевые слова: функциональная грамотность, примеры игр, методические приёмы.*

С древнейших времён педагоги ищут способы наиболее эффективного обучения детей. Всё большее значение приобретают такие методы и технологии, которые позволяют сформировать у учащихся функциональную грамотность.

Функциональная грамотность у обучающихся рассматривается, как способность применить все приобретаемые знания, умения и способности для решения максимально широкого спектра актуальных задач во всех возможных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Функционально грамотную личность отличают самостоятельность, непрерывное самосовершенствование, умение жить среди людей, владение определёнными качествами и ключевыми компетенциями.

Одним из важных направлений функциональной грамотности является математическая грамотность обучающихся. Результаты современных исследований показывают, что у обучающихся возникают наибольшие трудности при решении жизненных задач, решаемых средствами математики. Для погружения обучающихся в практический мир математики полезно применение игровых технологий как одной из форм работы на уроке и во внеурочной деятельности. Однако следует помнить, что формирование математической грамотности неразрывно связано с формированием других видов функциональной грамотности.

Интеллектуальная игра – это деятельность, целенаправленно организуемая для обучения и развития учащихся, которая основывается на применении участниками игры своего интеллекта, эрудиции, умения нестандартно мыслить, применять знания, полученные на уроках и добытые самостоятельно, в необычной для обучающихся ситуации (часто в условиях ограниченного времени и соревнования).

Игра является незаменимым помощником в работе учителя. В ходе игры у учащихся формируются:

- мотивация к учебной деятельности,
- стремление к достижению поставленной цели
- интерес к учебному материалу,
- опыт преодоления трудностей,
- внимание,
- мышление и логика,
- умение решать практические задачи,
- умение работать в команде, совместно выстраивать стратегию игры,

- отстаивать своё мнение и уважать мнение членов команды,
- уверенность в себе,
- умение чётко выполнять задания,
- необходимость соблюдать правила игры.

С точки зрения педагога игра является инструментом для формирования познавательной мотивации, дает возможность в нестандартной форме познакомить детей с новым материалом, повторить пройденное. Кроме того, игра может стать формой контроля.

Для достижения цели интеллектуальная игра должна соответствовать следующим требованиям:

- Игра должна быть интересной, увлекательной, воспитывающей у обучающихся дух здорового соперничества, учить не бояться конкуренции.
- Игра должна сочетать в себе посильность и определённый уровень трудности.
- Игра должна обеспечивать мыслительную, познавательную активность обучающегося.
- Игра должна быть наградой и интересным моментом в жизни, а не наказанием. Каждый участник игры должен испытать ситуацию успеха, он должен почувствовать, что его старания замечают другие, хвалят его умения и не ругают за ошибки или поражение.
- Законы интеллектуальной игры должны строиться по принципу: минимум зрителей – максимум участников.
- Система правил, оговорённых в начале игры, абсолютна и несомненна. Невозможно нарушать правила и быть в игре.

В Кировском физико-математическом лицее сложилась система интеллектуальных игр, которая предоставляет равные шансы и условия обучающимся для проявления интеллектуальных способностей. Педагоги используют в учебно-воспитательной деятельности интеллектуальные игры, различные по игровому действию, по количеству участников, по учебной цели.

Копилка игр: «Математическая перестрелка», «Домино», «Каруселька», «Крестики-нолики», «Аукцион», «Морской бой», «Математическая абака», «Лабиринты», «Математический бой», «Тетрис».

Копилка игр постепенно пополняется новыми играми. Наши учителя используют любые возможности, чтобы расширить их ассортимент. Мы с успехом используем игры в своей работе и очень благодарны их составителям.

#### *Примеры игр из копилки начальной школы КФМЛ*

<b>Название игры</b>	<b>Подготовительная работа</b>	<b>Правила игры</b>	<b>Подведение итогов</b>
Тетрис	Подбор заданий с вариантами фигур, подготовка рабочих листов с игровым полем, листа с ответами для жюри	Выдаются задания первого раунда, команда решает, игроки проверяют друг друга, и капитан сдаёт задачи (строго по порядку). Если задача решена верно,	Полностью заполненный ряд игрового поля оценивается в 10 баллов, не полностью заполненный ряд –

		выбирается одна из фигур и помещается в игровое поле. Сдавать задачу разрешается один раз. Игра длится оговорённое время.	столько баллов, сколько клеток закрашено.
Перестрелка	Подбор заданий (стопки), подготовка листа с ответами для жюри, таблицы уровней на доске, мешок с шариками двух цветов (по договорённости один цвет – удача, другой – нет).	В начале игры все команды располагаются на одном уровне. Цель – остаться на своём уровне или подняться выше. Выдаётся задание, выполнив его, команда принимает решение «совершенствоваться» или «стрелять в другую команду», фиксирует свой выбор, один игрок сдаёт карточку с ответом. Если решение верное, игрок вынимает шарик из мешка и в случае удачи их выбор осуществляется. Игра длится оговорённое время.	По двум направлениям: по количеству решённых задач и по итоговому уровню.
Абака	Подбор заданий (лист каждому), подготовка игровой таблицы в электронном виде и карточек для ответов, листа с ответами для жюри	Командам выдаются листы с заданиями и карточки для ответов своего цвета. Задания выполняются в произвольном порядке, ответы сдаются по мере выполнения на карточках с соответствующим номером. Жюри фиксирует результат в электронной таблице (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6). Задания подбираются на разные темы и в каждой теме уровень сложности заданий от 1 до 6. До начала игры объясняются правила подведения итогов, чтобы ребята могли выстроить верную стратегию игры.	Суммируются баллы в каждой строке. Если верно решены все задания одной темы, то добавляются 6 бонусных баллов. Если верно решены все задания одного уровня сложности, то добавляется соответствующее количество баллов.
Аукцион	Подбор заданий, подготовка листа с ответами для жюри	Каждой команде начислены стартовые баллы. Каждому игроку в команде присваивается порядковый номер. Начинают игроки под номером один. Они становятся спиной к командам. Учитель даёт первое задание. Ребята, которые знают ответ, делают ставку, отвечает тот,	Выигрывает команда, набравшая больше баллов.

		чья ставка выше. Если ответ верный, баллы начисляются, неверный – вычитаются. Если команда выходит на нулевой результат, она прекращает игру.	
Возможности игры	1) Подбор заданий по разным предметам и по разным темам 2) Возможно оценивание отметкой. 3) Использование игр как обобщающий урок 5) Анализ учебных результатов игры 6) Анализ психологической обстановки в команде и в классе 7) Использование в индивидуальной работе		

### **Принципы подбора заданий для игр:**

1. Сложность заданий должна находиться на пределе возможностей участников игры, как того требует принцип развивающего обучения.

2. Поскольку среди участников команд могут быть дети с разными ведущими видами мышления, восприятия и памяти, задания к игре должны быть составлены с учетом этого факта.

3. Ответ на любое задание должен быть однозначным, формулировки заданий должны быть корректными, не предполагающими разночтения.

4. Хорошо составленный вопрос предполагает краткий, лаконичный ответ. Особенно это важно, когда команды отвечают письменно.

5. Хорошее задание обычно предполагает объединение в себе знаний из разных научных и практических областей или, как минимум, из разных разделов программы.

6. В тексте вопроса могут присутствовать как «подсказки», упрощающие поиск искомого ответа, так и «лишняя» информация, которая затрудняет поиск правильного ответа.

Интеллектуальные игры объединяют в себе черты игровой и учебной деятельности, а также являются средством достижения игрового результата (победы в соревновании), но, если задания к игре составлены правильно, стремление к победе быстро теряет ценность. Цель игры смещается с результата непосредственно на путь поиска и принятия решения, то есть беспрецедентного процесса постоянного развития участников интеллектуальной игры в ходе решения цепочки проблемных ситуаций.

Подведем итог: интеллектуальные игры объединяют в себе черты игровой и учебной деятельности – они развивают теоретическое мышление, требуя формулирования понятий, выполнения основных мыслительных операций (классификации, анализа, синтеза и т. п.). Интеллектуальная игра учит принимать сложные, часто нестандартные решения, находить несколько способов решения проблемы и выбирать наиболее эффективный из них, формирует профессиональные навыки, быстроту индивидуальной реакции играющего, быстроту коллективной реакции команды. Таким образом, интеллектуальные игры являются одним из важных средств развития функциональной грамотности школьников.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева З. В. *Игра как средство формирования функциональной математической грамотности у обучающихся*. URL: <https://kopilkaurokov.ru/matematika>
2. Ретинская К. В. *Интеллектуальные игры и их виды, как эффективная практика в развитии одарённости*. URL: <https://урок.рф/library>
3. Милехина А. В. *Интеллектуальная игра как средство повышения уровня познавательной активности младших школьников* URL: <https://infourok.ru/intellektualnaya-igra-kak-sredstvo-povysheniya-urovnya-poznavatelnoj-aktivnosti-mladshih-shkolnikov-4140425.html>

**Л. Ф. Шипицына, Т. А. Мезенцева**

*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

## ПРОИЗВЕДЕНИЯ ЖИВОПИСИ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

*Раскрывается в условия физико-математического лицея совершенствование функциональной грамотности школьников на уроках английского языка.*

*Ключевые слова: научная грамотность, произведения живописи, виды заданий, мотивация.*

В физико-математическом лицее уроки английского языка имеют свою особенность: эффективность отдельно взятого урока и общий результат деятельности в конце учебного года зависят от того, насколько учитель учитывает потребности и способности обучающихся, главный интерес которых направлен на успех в профильных предметах. Иными словами, учителю иностранного языка необходимо помочь ученикам увидеть актуальность предмета, используя их склонность к рациональности и умение логически мыслить, вызвать интерес и желание заниматься языком. Достижение этого условия становится возможным и целесообразным, если исходить из необходимости развития функциональной грамотности.

Актуальность данной статьи заключается в том, что в ней представлен практический опыт реализации обновленного ФГОС. Мы разработали простой в применении и уникальный по эффективности инструмент повышения мотивации и развития функциональной грамотности, а именно, такого компонента, как креативное мышление: *использование произведений живописи на уроках английского языка*. В статье мы делимся опытом проведения серии уроков с использованием изображений на слайдах презентации, а также результатами внедрения идеи массового мини-проекта на параллель и индивидуального проекта ученицы, проанализируем проделанную работу с точки зрения развития функциональной грамотности.

К идее использования произведений живописи мы пришли в период, когда необходимо было встраивать элементы подготовки к написанию ВПР в традиционный ход урока. Одним из заданий, как известно, является описание печатной картин (фото/изображения). Нами было принято решение выносить на первоначальный слайд урока репродукции картин мировой живописи.

Данную работу мы разделяли на три этапа, соответственно, на три урока в неделю:

Первый этап (первый урок учебной недели) – на экране слайд (рис. 1) для начала урока. На слайде уже представлено одно из произведений живописи, в данном случае картина Б. Кустодиева «Заснеженный русский город». На этом этапе обучающиеся знакомятся первичными данными: имя художника и название картины. Работа с первым слайдом (упоминание даты, ознакомление с планом урока) занимает 2 минуты, при этом изображение картины продолжает быть на экране.

**Рис. 1**  
Lesson Plan  
Module 4c-1  
1) Tongue  
Twisters  
2) Passive  
3) Homework:  
*p. 64 Ex. 2*  
*Words Module 4*  
*Poem SS2*

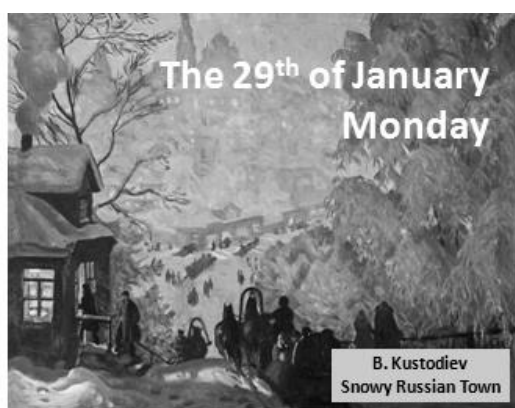


Step 1 / 3 – meet the painter and his work

**B. Kustodiev**  
**Snowy Russian Town**

Второй этап (второй урок учебной недели) – на первом рабочем слайде это же произведение живописи, но обучающимся предлагается выполнить задание: вспомнить имя художника, название картины, ответить на вопросы: что изображено на картине (типичное для описания картины задание who/when/where/what) (рис. 2). На данный тип деятельности отводится 5 минут в начале урока.

**Рис. 2**  
Lesson Plan  
Module 4c-2  
1) Grammar  
Check  
2) Passive  
3) Homework:  
✓ *P. 144 Ex. 4*  
✓ *Spotlight on Russia*  
*p. 6*  
✓ *Monday – projects*  
✓ *Tuesday –*  
*Grammar Test*



1) Name/title  
2) Who/when/where/what  
3) Fore/background

Step 2 / 3 – let's describe it

Третий этап (третий урок учебной недели) – задание приобретает творческий характер. Обучающимся предлагается ответить на серию вопросов (рис. 3), для ответа на которые требуется более внимательный, детальный

анализ изображения, размышления о том, чем именно оно значимо/ценно/интересно, выражение эмоций, переживаний отвечающего. На данном этапе учитель выделяет время исходя из поставленной цели.

Рис. 3



What colours prevail?  
What techniques are used?  
What does the painter imply?  
What does the picture reveal?  
What feelings does it convey?  
Do you like the picture and why?  
(...because it reminds me of ...)

Step 3 / 3 – valuable details/reflections

Следующая рабочая неделя начинается по указанному трех-шаговому образцу, но уже по другому произведению живописи. Во избежание привыкания и однотипности работы, предлагаем вносить разнообразные формы работы с картинами, учитывая уровень владения языком упрощать или усложнять подход. Для примера приведем некоторые виды заданий, практикуемые нами:

- закрыть часть картины и попросить предположить/догадаться, что скрыто от взора зрителя;
- подготовить 5–6 утверждение для задания правда/ложь (True/False);
- попросить догадаться, как связана картина с темой или какова тема урока судя по картине;
- предложить найти сходства и различия двух картин подобного содержания (по плану);
- вывести на экран имя художника и название картины и предложить предположить, что мы, вероятно, увидим на картине;
- предложить ученикам представить себя героями картины и высказать свои ощущения;
- предложить предположить, что предшествовало сцене на картине/что будет дальше;
- предложить разыграть диалог/представить инсталляцию/изобразить героя;
- организовать картинную галерею.

Одним из наиболее удачных вариантов стал **мини-проект под названием Art Lounge** (художественная гостиная/картинная галерея). Обучающимся было предложено выбрать произведения живописи и организовать в классе художественную галерею, с созданием атмосферы, представленными репродукциями и экскурсоводами, которые на английском языке выступают перед гостями с описанием картин и увлекательными фактами из истории создания картин или биографий художников. Для выполнения задания дано было

достаточное количество времени, инструкции по распределению ролей, четкие критерии по качеству описанию картин, но полная свобода в выборе коллекций и обстановке. В результате дети продемонстрировали богатый творческий потенциал, и каждый выступающий представил зрителю то, что отвечает его вкусам и предпочтениям в искусстве, но в необходимой языковой канве. Рефлексия по окончании выступлений показала, что все участники проекта были активно вовлечены в творческую деятельность, нашли для себя желаемую роль (организатор, гид, оператор, типограф и т. д.). Действительно, группы участников проекта провели грандиозную работу. Значимость проекта заключалась в том, что главная задача – описание картин – реализовалась в эффектной, зрелищной обстановке, поскольку участники подобрали музыку, предметы интерьера и одежду, украсили кабинет-галерею фонариками; расставили атрибуты художественной мастерской: кисти, палитры; разложили пледы на школьные стулья; заварили чай в чайнике; посетили музеи города, сделали фотографии на фоне картин, которые затем описывали; принесли из дома настоящие полотна, которые использовали в ярком инсценированном аукционе на английском языке. Проект Art Lounge стал высокоэффективным продолжением серии уроков, в которых лишь на начальном этапе встраивалась работа с картиной.

#### **Игровой проект – создание игры MEMO Painting of World Art**

После окончания проекта Art Lounge одна из учениц параллели, в которой воплощались в жизнь вышеописанные идеи, вышла с предложением собрать весь материал, который готовили одноклассники для картинной галереи и на основе собранной информации создать игру по принципу MEMO. Мы сочли эту идею актуальной, поскольку создание игры даёт возможность объединить несколько мини-проектов в один, а также, обогатить процесс изучения английского языка с помощью игры, направленной на приобщение к искусству, расширение кругозора и развитие креативности. В ходе работы над проектом был осуществлен сбор информации, отбор картин и содержания, обработка материала, распечатка репродукций (карточек для игры) в запланированном формате и изготовление буклета на двух языках. Готовая игра (рис. 4) была использована на уроках английского языка в параллели 9-х классов. Дети с воодушевлением находили и узнавали свои картины, которые были представлены ими на проекте «картинная галерея» и стали частью игры MEMO. В дальнейшем ученица блестяще защитилась с игрой на лицейском фестивале проектов, приобрела опыт успешного публичного выступления перед учителями области в рамках курсов повышения квалификации ИРО, демонстрируя результат своего проекта – игру MEMO Painting of World Art.



Рис. 4

Представляем анализ результатов использования картин на уроках английского языка в виде указания достигаемых целей. Использование произведений мировой живописи в предлагаемой нами форме:

- способствует развитию функциональной грамотности, а именно критического мышления, креативного мышления и аналитических процессов;
- позволяет встраивать подготовку к ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, олимпиадам в ход урока;
- приобщает к богатейшему опыту мировой культуры на каждом уроке;
- развивает память, обогащает кругозор, мировоззрение;
- углубляет эмоциональный интеллект;
- обеспечивают практику речи на иностранном языке, публичных выступлений;
- работает вне зависимости от наличия интернета на уроке;
- повышает мотивацию к изучению иностранного языка;
- предполагает неограниченное количество модификаций и видов работы;
- является универсальным инструментом для творческого подхода в реализации ФГОС.

В качестве итога необходимо отметить, что ученики физико-математического лицея с большим энтузиазмом относятся к идее использования произведений живописи на уроках английского языка, проявляют большой интерес к искусству и демонстрируют огромный творческий потенциал, желание и готовность работать, анализировать, мыслить креативно. Именно поэтому, представленный нами опыт, способствующий развитию одаренности детей, может по праву быть назван эффективным и действующим на благо «настоящего и будущего физико-математического образования».

**Е. А. Лажинцева**

*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

### **РАЗВИТИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКЕ ЛИТЕРАТУРЫ В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ЛИЦЕЕ**

*В статье раскрывается специфика преподавания литературы в физико-математическом лицее. Проводится анализ трудностей, возникающих у лицеистов при изучении предметов гуманитарного цикла. Рассматривается ряд эффективных приёмов, способствующих развитию эмоционального интеллекта учащихся.*

*Ключевые слова: эмоциональный интеллект, чувство, методические приёмы.*

*Введение.* Сегодня никто уже не связывает слово «интеллект» только с «мыслительной способностью, умственным началом человека» (Толковый словарь Ожегова). Современная психология выделяет наряду с логико-математическим ещё 8 видов интеллекта, в том числе и эмоциональный. Говард

Гарднер, американский психолог, утверждает, что у человека преобладающим может быть один тип интеллекта, и ещё два–три достаточно хорошо развиты.

Многолетние наблюдения над учениками физико-математического лица показывают, что ведущим у большинства из них является именно логико-математический интеллект, сопутствующими, как правило, визуально-пространственный, экзистенциальный или лингвистически-вербальный интеллект.

*Основная часть.* Эмоциональный интеллект у детей, занимающихся точными науками, развит слабо, что становится проблемой как для учителя-литератора, так и для самих лицеистов. Поэтому одной из целей каждого урока литературы должно стать постепенное и последовательное развитие эмоционального интеллекта учащихся.

Эмоциональный интеллект – это способность личности осознавать и понимать свои эмоции и чувства других людей и использовать их во взаимодействии с окружающими. Энциклопедический словарь под редакцией А. А. Бодалева (2011) даёт более развёрнутое определение: «... это а) осознание и понимание своих эмоций; б) умение контролировать их влияние на внутренние процессы, внешнее выражение и поведение; в) умение чувствовать эмоциональные переживания других людей, сопереживать и откликаться на них; г) умение строить взаимоотношения при общении; д) умение использовать эти данные для достижения жизненных целей».

В данной работе остановимся только на одном аспекте, связанном с содержательной областью учебного предмета «Литература» – умении чувствовать эмоциональные переживания других людей, сопереживать и откликаться на них. Остальные аспекты можно назвать прикладными, их формированию и развитию должны уделять внимание учителя всех других учебных предметов, классные руководители, родители, психологи и социальные педагоги.

У учащихся с ведущим логико-математическим интеллектом предмет «Литература» связан с рядом трудностей:

- трудность в восприятии учениками образной стороны художественного произведения;
- трудность в «расшифровке» смысла психологической художественной детали;
- трудность в понимании мотивов поступков литературных персонажей;
- трудность в подборе слова для нравственной оценки героя или события;
- трудность в оценке героев и их поступков, стремление к однозначности («плохой» – «хороший») или уход от прямой оценки («у каждого свои нравственные принципы»).

Эти трудности приводят к тому, что к уроку учащиеся часто читают не текст произведения, а его краткое содержание (построенное по законам логики и лишённое внесюжетных элементов – портретов, пейзажных зарисовок, размышлений автора, трудных для восприятия), малоактивны в диалоге с учителем или стараются воспользоваться заготовками, взятыми заранее из

интернета, а иногда допускают категоричные высказывания, противоречащие нравственным нормам. Также встречаются попытки перевести анализ произведения в привычную для математиков форму: построить график, вывести формулу, нарисовать схему.

Чтобы привить лицеистам любовь к книге, научить их правильно читать художественную литературу, понимать её красоту и духовность, учителю необходимо бороться с этими трудностями, развивать эмоциональный интеллект учащихся, формировать способность к эмпатии. Достижению этой цели поможет ряд методических приёмов.

Приём 1. Выразительное чтение текста учителем.

Цель: создать условия для эмоционального восприятия текста.

Для выразительного чтения лучше подобрать небольшое произведение или эпизод. Чтение должно быть заранее подготовлено и отрепетировано, можно подобрать музыкальное и художественно – иллюстративное сопровождение. Можно выбрать для чтения трудные для детей эпизоды – развёрнутые описания природы, лирические отступления. После прослушивания детям задаются вопросы на выявление эмоционального восприятия текста.

Например, выразительное чтение учителем описание сражения из стихотворения М. Ю. Лермонтова «Бородино» (5 класс). На экране проецируется репродукция с картины В. В. Верещагина «Конец Бородинского сражения». Последняя строфа читается под музыку П. И. Чайковского «Торжественная увертюра 1812 года» (финал увертюры).

Вопросы после прослушивания: Что вы почувствовали, слушая этот отрывок? Каково настроение эпизода? Почему оно одновременно трагическое и торжественное? Какие чувства вызывают у вас слова Лермонтова о том, что русские солдаты были готовы «до конца стоять»?

Приём 2. Сопоставление прочитанного эпизода с иллюстрацией.

Цель: создать условия для понимания эмоционального смысла мимики и жеста героя, формирования своего отношения к герою, сопереживания ему.

Для сопоставления выбираются эпизоды, в которых чувства героев переданы опосредованно, через мимику и жесты. Вопросы к заданию должны привлечь внимание учащихся к психологическому состоянию героев, выявить его причины, помочь увидеть художественные средства выражения эмоций.

Например, эпизод «Базаров признаётся в любви Одинцовой» (глава 18) из романа И. С. Тургенева «Отцы и дети» (10 класс) можно сопоставить с иллюстрацией И. Архипова.

Вопросы и задания для сопоставления: Как стоит Базаров, признаваясь в своих чувствах? Почему? Какие жесты героя, изображённые на иллюстрации Архипова, дорисовывают психологическое состояние героя? Зачитайте слова, которыми Тургенев характеризует любовь Базарова. Почему герой испытывает именно такое чувство? Одинцовой стало «страшно и жалко его». А какие чувства вызывает у вас Базаров в этой сцене?

Приём 3. Анализ психологической детали.

Цель: создать условия для понимания образной системы художественного текста.

Для анализа выбираются эпизоды, в которых психологическое состояние героя называется не прямо, а через художественную деталь.

Например, в эпизоде «Эраст приходит к дому Лизы» из повести Н. М. Карамзина «Бедная Лиза» (8 класс) психологическое состояние героини можно понять только через «расшифровку» художественной детали.

Вопросы и задания для анализа: Выберите в эпизоде глаголы, рисующие действия Лизы. Что изменилось бы, если бы вместо глагола «вскочила» Карамзин написал «встала», вместо «побежала» – «пошла», вместо «схватила» – «взяла»? Какое чувство Лизы передано через эти глаголы? Карамзин называет свою героиню «робкой». Подберите синонимы к этому слову. Найдите в эпизоде детали, подтверждающие эту характеристику. Можете ли вы понять, как Лиза относится к Эрасту? Что позволяет с уверенностью сказать, что вы правы и Лиза влюблена в юношу?

Приём 4. «Дополни текст».

Цель: создать условия для формирования способности подбирать наиболее точное и выразительное слово для характеристики психологического состояния героя.

Для работы лучше выбрать диалог, в котором отсутствуют слова автора или в словах автора нет оценочной лексики. Нужно самостоятельно дописать к диалогу слова автора или вставить в них оценочные слова (обычно это наречия). Слова учащиеся могут подбирать самостоятельно, с опорой на словарь или справочные материалы, предложенные учителем.

Например, основу сюжета рассказа А. П. Чехова «Хамелеон» (7 класс) составляет диалог. Выбрав эпизод, можно предложить детям дополнить его словами автора и наречиями, содержащими оценку. Для тех, кто испытывает затруднения, учитель предлагает карточку со справочными материалами (перечнем наречий: «грозно», «заискивающе», «льстиво», «самоуверенно», «трусливо», «ехидно», «высокомерно», «снисходительно» и другими). Результаты озвучиваются, работы редактируются учащимися в процессе обсуждения.

Приём 5. Дискуссия.

Цель: создать условия для оценки героев и их поступков с точки зрения нравственных норм.

Дискуссию можно использовать как на последнем уроке с целью обобщения материала, так и в качестве «отправной точки» перед рассмотрением сложной нравственной проблемы. Учителю необходимо тщательно продумать вопросы, заранее подготовить аргументацию и предусмотреть все возможные «повороты» в ходе дискуссии. Цель дискуссии будет достигнута, если ученики сами придут к правильным выводам.

Например, перед знакомством с теорией Раскольникова (роман Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание», изучается в 10 классе) можно обсудить диалог студента и офицера (глава 6).

Вопросы и задания для дискуссии (подводящие).



Каковы аргументы студента в пользу того, что нужно убить и ограбить «проклятую старуху»? Почему это можно сделать «без зазору совести»? Как студент предлагает потратить старухины деньги? Как вы понимаете слова: «...да ведь тут арифметика!»? В чём суть теории студента?

Вопросы для дискуссии (основные): Считаете ли вы теорию студента имеющей право на существование? Что произойдёт, если все будут придерживаться таких взглядов? В чём причины появления подобных теорий?

*Вывод.* Учащиеся с логико-математическим интеллектом испытывают трудности на уроках литературы, так как у них недостаточно развит эмоциональный интеллект. Для его развития учителю нужно использовать на уроке специальные приёмы работы с художественным текстом, в числе которых могут быть следующие: выразительное чтение, сопоставление прочитанного с иллюстрацией, анализ психологической детали, дискуссия и приём «дополни текст». Эти и другие приёмы помогут ученикам преодолеть объективные трудности и научиться оценивать поступки людей с точки зрения норм морали, эмоционально проживать текст художественного произведения, выражать свои эмоции и понимать эмоции других людей, сочувствовать, сопереживать, высказывать своё отношение к героям произведений, их поступкам.

**Т. Ю. Гришина**

*КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

### **«НАЗАД В БУДУЩЕЕ», ИЛИ ПОГРУЖЕНИЕ В ЛИТЕРАТУРУ ВСЕЙ СЕМЬЕЙ**

...Каким вы видите своего ребенка в будущем? Косноязычным «ботаником», с трудом подбирающим слова, отвечающим невпопад на сложные вопросы, не умеющим донести свою мысль, испытывающим неловкость, когда предстоит выступить публично?

Или уверенным разносторонним молодым человеком, связно и последовательно выражающим мысли, умеющим убедить в своей позиции, не боящимся выступлений-экспромтов? Думаю, конечно, каждый родитель выберет второе. Но вот как этого добиться? Кто-то скажет, дети должны любить читать. И вот тут начинается проблема – проблема чтения. В XXI веке она стала едва ли не самой острой. Дети, увлеченные компьютером, не читают, в библиотеку и дорогу забыли... Книга проходит мимо тех, кому она так необходима. А ведь когда-то Россия была самой читающей державой...

В 2022 г., выпустив одиннадцатиклассников, я взяла два пятых класса. С проблемой нелюбви к чтению, чтения «по обязанности» столкнулась сразу. Как же справиться ситуацию в отдельно взятой параллели? В этой статье расскажу о том, как прививаю любовь и вкус к художественной литературе, развиваю творческую самостоятельность детей во внеурочной деятельности.

Помимо уроков, я провожу открытые мероприятия, в которых активное участие наряду с детьми принимают и родители. Так, 1 полугодие 5-го класса завершаем праздником слова – уроком-настроением «Распахни окно»,

посвященном поэзии XIX и XX веков, к которому ученики и их родители готовятся заранее: подбирают и разучивают стихи, создают презентации, готовят театрализованное представление стихотворения, костюмы, подбирают музыку. Внеклассное событие наполняю необычными заданиями, выводящими детей и родителей на размышления, на пробуждение эмоций, переживаний, на создание собственных «творений». Такой урок становится настоящим праздником слова, вдохновения и творчества.

Второе полугодие 5-го класса завершается театральным фестивалем «ПятиКЛАССная весна», который является результатом проектной деятельности учащихся за несколько недель. Основные этапы подготовки фестиваля:

1. Формирование творческих групп по интересам.
2. Выбор каждой группой произведения русской или зарубежной литературы.
3. Отбор в творческих группах эпизодов, подходящих для инсценировки.
4. Распределение ролей, продумывание декораций, костюмов.
5. Репетиции.
6. Выступление на фестивале.

Особенностью такого театрального фестиваля является самостоятельность ребят. Я на этапе подготовки выступаю как тьютер, направляющий, корректирующий. А мои пятиклашки проявляют себя как организаторы, менеджеры, сценаристы, режиссеры и, конечно, актеры. Ну а родители помогают «сочинять» костюмы, придумывать декорации, готовить реквизит и обязательно приходят на фестиваль в качестве зрителей и «болельщиков».

Сейчас мои ученики в 6-м классе, и я задумала новый проект, который назвала «Назад в будущее, или традиции семейного чтения».

Этапы проекта:

1. Анкетирование учащихся и родителей. Например, вопросы для родителей:
  - Есть ли в вашей семье традиции?
  - Любите ли вы читать художественную литературу?
  - Читаете ли вы художественные произведения своему ребенку вслух?
  - Как вы относитесь к семейному чтению? (Семейное чтение – чтение художественного произведения всей семьей. Члены семьи собираются вместе, читает кто-то один, или все члены семьи читают по очереди).
  - Какую книгу ВАШЕГО ДЕТСТВА вы бы порекомендовали своему ребенку? (вопрос родителю)
  - Какую книгу вы бы порекомендовали прочитать своим родителям? (вопрос ученику)
  - Готовы ли вы посвятить несколько вечеров чтению вслух вместе со своим ребенком?
2. Составление списка произведений художественной литературы, которые родители читали в детстве и которые они рекомендуют прочитать своим детям.

3. Составление списка произведений художественной литературы, которые дети рекомендуют прочитать своим родителям.

4. Выбор двух книг (по одной из каждого списка) на семью.

5. Чтение книг в семейном кругу: несколько дней/вечеров/утр члены семьи собираются вместе и читают две книги: из первого и второго списка.

6. Ученик ведет дневник, где записывает трудности, с которыми столкнулся в процессе реализации проекта; описывает, как проходило чтение книг, какое впечатление осталось у каждого члена семьи, участвующего в проекте.

7. Каждая семья делает семейное фото за чтением книги.

8. Итогом могут стать (на выбор):

- выступление на классной литературной конференции,
- создание буклета,
- презентация книги (книг),
- видеоролик и др.

Результатом проекта должна стать:

9. Новая семейная традиция у тех семей, в которых подобной традиции не было, или «укоренение» этой традиции в семьях, где подобные «занятия» уже были.

10. Укрепление семейных связей внутри одной «ячейки общества».

11. Знакомство с новыми художественными произведениями, расширение литературного кругозора, пробуждение интереса к чтению, формирование художественного вкуса.

12. Возрождение у учеников интереса к лучшим образцам советской детской литературы.

13. Создание классного «Дневника размышлений юного читателя», в котором будет описано, как протекал проект, был ли он воспринят всеми членами семьи, с какими трудностями столкнулся ученик в реализации проекта, какие рекомендации по чтению он может дать своим сверстникам.

... Каким вы видите своего ребенка в будущем? Иваном-не-помнящим-родства, человеком, не знающим свои корни, не уважающим традиции своей родины, своей семьи, активным пользователем интернета, «живущим в сети», читающим только короткие посты или комментарии? Или успешной личностью, с уважением относящейся к культурному наследию своей страны, сохраняющей лучшие традиции советского и российского прошлого; разносторонним, умеющим поддержать разговор на любую тему, эрудированным и общительным? Если второе – то, на мой взгляд, помочь этому может традиция чтения художественной литературы. И в том числе – семейного чтения!

## **РОЛЬ И МЕСТО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ В МОДЕЛИ «ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА»**

*В статье рассматривается актуальная задача дополнительного инженерного образования школьников.*

*Ключевые слова: инженерные классы, развитие изобретательских способностей, система обучения.*

В настоящее время наше государство стоит перед задачей изменения системы инженерного образования на всех уровнях и ступенях. Успех этого реформирования имеет прямое влияние на конкурентоспособность страны и уровень инновационного развития. Кроме того, подготовка инженеров играет важную роль в развитии человеческого капитала. Реформирование системы инженерного образования является одним из ключевых направлений государственной образовательной политики. В 2014 г. на заседании Совета по науке и образованию под председательством В. В. Путина была поставлена задача модернизации российской системы инженерного образования [1].

Одним из инструментов реализации данного поручения стало создание на базе общеобразовательных организаций инженерных классов. Общепринятая модель «инженерной школы» предполагает появление продуктивного сотрудничества между школой, вузом (колледжем) и предприятиями, заинтересованными в привлечении на производство инженерных кадров. При этом, решение проблемы инженерного образования нельзя добиться только лишь увеличением числа сетевых партнеров на уровне школы, или углублённым изучением отдельных предметов [2]. На сегодняшний день нет такого учебного предмета «инженерия», мы понимаем, что это интегративная область знаний, успешное освоение которой достигается путем интеграции знаний из физики, химии, алгебры, геометрии, программирования и технологии. Важно отметить, что инженерная деятельность отличается от технической, так как включает применение научных знаний для создания искусственных технических систем, в то время как техническая деятельность основывается на практических навыках и догадке. Однако, проблема инженерного образования в школе не сводится к различению понятий инженерного и технического, а в определении моделей и форм организации инженерной деятельности.

По мнению авторов-разработчиков Концепции инженерного образования, у наших школьников сложились образовательные дефициты, которые не позволяют достичь желаемых результатов в этом вопросе [3]. К ним можно отнести:

– низкий уровень развития изобретательских способностей, что ограничивает возможность генерировать новые идеи и решать сложные проблемы;

- слабое развитие прогностического творчества, что мешает предвидеть будущие тенденции и адаптироваться к ним;
- отсутствие стратегического мышления и системного подхода, что мешает видеть широкую картину и разбираться в сложных взаимосвязях;
- низкий уровень владения профильным иностранным языком, что ограничивает доступ к международным ресурсам и возможностям;
- плохая переносимость информационных перегрузок приводит к трудностям в обработке большого объема информации и фильтрации основного от второстепенного;
- навыки работы в команде не развиты, что затрудняет эффективное сотрудничество и достижение общих целей;
- боязнь брать на себя лидерство в инициировании и запуске проектов ограничивает возможности реализации идей и их превращение в практические решения.

Мы для себя отмечаем, что эти дефициты лежат за границами комплекса инженерных учебных предметов. Они, в большей степени, связаны с достижением личностных и метапредметных результатов, изменением условий организации образовательного процесса.

В январе 2023 г. в Челябинской области было открыто МОУ «ИТ-лицей привилегия», миссией лицея является становление и развитие конкурентоспособной в самоопределении и самореализации личности учащихся, релевантной цифровой реальности. Видение предназначения образуемой внутри лицея детско-взрослой общности определяется границами фразы: «Менять мир к лучшему – твоя привилегия». Ценности МОУ «ИТ-лицей Привилегия» лежат в плоскости принятия ребёнком себя, активизации процессов саморазвития, поиска пространств личностной и профессиональной самореализации в интересах общества и своей страны.

При построении модели инженерной подготовки учеников профильных классов, административная команда образовательной организации учитывала следующие условия и требования к образовательному процессу:

- Интеграция и дополнение наук о жизни: обучение должно включать и дополняться науками о жизни, чтобы обеспечить более полное и глубокое понимание предметов и их связи с реальным миром.
- Естественность обучения: образовательный процесс должен объединять обучение школьников, подготовку студентов и подготовку будущих специалистов, а также повышение квалификации, создавая единый образовательный процесс.
- Максимальное использование потенциала ИКТ и дистанционных технологий: обучение должно эффективно использовать возможности информационно-коммуникационных технологий и дистанционных образовательных ресурсов для предоставления образовательных услуг обучающимся.
- Ориентация на обучающихся и развитие компетенций: обучение должно быть ориентировано на потребности и развитие обучающихся, включая развитие их коммуникативных, управленческих и воспитательных навыков.

- Вовлечение всех сообществ: обучение должно привлекать к процессу все сообщества, включая представителей производства, науки, вузов и населения, чтобы создать многопрофильную и сотрудническую среду.

- Рентабельность и эффективность: обучение должно быть рентабельным и эффективным, оптимизируя использование ресурсов и привлекая внешние партнерства и спонсорскую поддержку.

Для решения всех выше озвученных задач, на наш взгляд, необходимо обратиться к дополнительному образованию, но не как к отдельному виду образования, а скорее, как к инструменту. Система дополнительного образования детей в Российской Федерации является важной частью непрерывного образования в новом качественном состоянии. Она представляет собой разностороннее пространство, которое включает информационную, культурную и правовую сферы, способствующие развитию и саморазвитию ребенка. Система дополнительного образования предлагает возможность решения важных проблем образования, организации досуга, выбора социальной среды, формирования ценностей и ориентиров, а также самоопределения и самореализации личности.

На базе МОУ «ИТ-лицей Привилегия» на сегодняшний день выстроена система обучения по программам дополнительного образования и курсов внеурочной деятельности, нацеленных на достижение личностных и метапредметных результатов, востребованных в условиях инженерного образования школьников. Нами был проведен анализ охвата разных задач по развитию учеников в условиях одной программы (таблица 1).

**Таблица 1. Целевые ориентиры программ дополнительного образования и курсов внеурочной деятельности МОУ «ИТ-лицей Привилегия»**

№ п/п	Название программы	ИС	ПТ	СМ	ИЯ	ИП	К	Л
	Математические алгоритмы // Вариативная часть учебного плана			+		+		
	Экспериментальная естественно-научная лаборатория // Вариативная часть учебного плана		+				+	
	Atomskills-мастерская // Дополнительная общеобразовательная программа	+					+	+
	Робототехника // Дополнительная общеобразовательная программа	+	+	+				
	VR // Дополнительная общеобразовательная программа	+		+				
	Презентация проекта на английском языке // Дополнительная общеобразовательная программа				+			
	Сити-фермерство // Дополнительная общеобразовательная программа		+	+			+	+
	Решение нестандартных задач в теории вероятностей и математической статистике // Вариативная часть учебного плана			+		+		
	В мире веществ // Вариативная часть		+	+			+	+

	учебного плана							
	Инженерный практикум // Вариативная часть учебного плана	+		+			+	+
	3D-моделирование // Дополнительная общеобразовательная программа	+		+				
	Основы промышленной робототехники// Дополнительная общеобразовательная программа	+	+	+				
	Мехатроника // Курс внеурочной деятельности	+	+	+				
	Искусственный интеллект // Курс внеурочной деятельности	+	+			+		
	Микрокосмос// Вариативная часть учебного плана					+	+	+
	Эко-сознание // Вариативная часть учебного плана		+	+				
	Математическое моделирование // Вариативная часть учебного плана	+	+	+		+		
	Молекулярная биология // Дополнительная общеобразовательная программа		+	+				
	Молодежное конструкторское бюро // Дополнительная общеобразовательная программа	+	+	+				
	Информационные технологии в физическом эксперименте // Дополнительная общеобразовательная программа	+	+	+		+	+	+
	Современные производственные технологии // Дополнительная общеобразовательная программа	+	+	+				
	Основы web-программирования // Дополнительная общеобразовательная программа	+	+	+		+		
<b>Итого</b>		13	14	17	1	7	7	6

ИС – изобретательские способности;

ПТ – прогностическое творчество;

СМ – стратегическое мышление;

ИЯ – развитие профильного иностранного языка;

ИП – переносимость информационных перегрузок;

К – умение работать в команде;

Л – развитие лидерства и инициативности

Исходя из выше представленного анализа стоит отметить, что в условиях нашей образовательной организации наиболее востребованными являются задачи по развитию стратегического мышления и умениям использования системного подхода, а также задачи развития прогностического творчества.

При общей популярности идей командной работы и развития лидерства и инициативности, в содержании и технологии реализации программ они не занимают главенствующую позицию.

Самой проблемной зоной является формирование умений преодоления информационных перегрузок. По всей видимости, это связано с относительной

инновационностью содержания подобных программ, а также отсутствием общепринятых методик.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фаритов А.Т. Анализ современного состояния проблемы формирования инженерного образования учащихся основного общего образования // *Проблемы современного образования*. 2020. №4.

2. Палитрант Н. А. Инженерное образование в России в современном мире – вызовы нового времени / Н. А. Палитрант, В. В. Бивол // *Инженерное образование как ответ на вызовы общества*. С.-Петербург: ЧУ ДПО "Академия Востоковеденья", 2021. С. 144–148.

3. Концепция смешанного образования как ключевая основа в совершенствовании инженерного образования / И. Ф. Галиуллина, О. В. Филимонов, А. М. Гильманова и др. // *Актуальные вопросы высшего образования*. Новосибирск: СГУГиТ, 2020. С. 80–84.

4. Мухатаева Д. Ш. Технологическое образование в школе как одна из составляющих инженерного образования / Д. Ш. Мухатаева // *Аллея науки : электронный журнал*. – URL: [https://alley-science.ru/sovremennye\\_napravleniya\\_obrazovaniya\\_i\\_pedagogiki\\_\\_\\_3\\_78\\_\\_\\_2023/](https://alley-science.ru/sovremennye_napravleniya_obrazovaniya_i_pedagogiki___3_78___2023/). – Дата публикации: 2023.

**А. М. Кривошеина**  
МБОУ СОШ с УИОП № 74 г. Кирова

#### ПРИЕМЫ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ ИНОФОНАМИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

*В школах все чаще стали появляться ученики инофоны, не владеющие русским языком. В статье подобраны подходящие ИКТ и образовательные интернет ресурсы для возможной коммуникации усвоение материала, повторения пройденного и проверки знаний.*

*Ключевые слова: инофоны, проблемы речевой коммуникации, интернет ресурсы.*

В стране растет количество школ с полиэтническим составом учащихся. Особую сложность вызывают ученики инофоны, для которых и русский язык, и русская культура являются чужими. Детям не просто адаптироваться в школе, и они регулярно сталкиваются с множеством проблем, таких как языковой барьер, сложность коммуникации, психологический стресс, трудности в освоении материала и выполнении домашнего задания.

Учителям же ставится достаточно сложная педагогическая задача – обучить учащихся, которые говорят на другом языке и плохо либо совсем не говорят на русском. В этом случае далеко не все привычные методы обучения могут подойти. Особенно сложно, когда в классе всего один такой ученик, подстроить под него учебный процесс практически невозможно и главными целями становятся: сильная помощь в освоении материала, формирование и дальнейшее развитие навыков и умений общения, а также овладение различными информационными средствами.

Меняется и модель учебного общения учитель-ученик. Тут важно не только познакомить ученика с новой культурой, но и учителю нужно постараться проникнуться культурой ученика, поскольку традиции и обычаи других народов так же важны, как наши собственные.



После проведения анализа существующих методов и средств обучения для помощи в освоении материала ученику инофону были выбраны наиболее подходящие:

1. Онлайн-переводчик. Помогает наладить учебную коммуникацию в онлайн-режиме.

2. Презентации. Доработка существующих или создание новых презентаций, в которые рядом с русским текстом добавляется родной язык ученика. Таким образом появляется возможность усвоения материала всеми учащимися в равной степени учитывая языковые особенности.

3. Раздаточный материал. Раздаточный печатный материал, где схематично описываются термины, примеры, алгоритм решения задач по теме помогают в освоении материала и исключают возможности потери частичной информации учитывая разную скорость письма.

4. Видеоуроки. Большой плюс видеоуроков – возможность добавления субтитров на родном языке ученика. Хорошая подборка видеоуроков есть в видеохостинге интерне-проекта Инфоурок.

5. Чат-бот. Для закрепления пройденного материала отлично подходят чат-боты. Для его создания отлично подойдет платформа BotisBot, где каждый может создать чат-бота, не владея языком программирования.

6. Текстовый процессор. Поскольку устный ответ для ученика, не владеющего русским языком, затруднен, задания можно давать в письменной форме используя любой текстовый процессор или мессенджер, для возможности дальнейшего перевода и проверки задания.

7. Творческие задания. Некоторые темы позволяют давать творческие домашние задания. Так при изучении темы «Моделирование» ученики могут создать информационную или натурную модель дома и принести ее на урок, как наглядный материал.

8. Онлайн тесты. Самостоятельные и проверочные работы можно выполнять при помощи специальных учебных платформ. Online Test Pad позволяет создавать различного рода тесты, опросы, кроссворды, регистрировать учеников без подтверждения их электронной почты, группировать их в классы, выдавать задания к конкретному дню, ограничивать сроки прохождения, прикреплять материалы для повторения и давать созданные или уже существующие тесты для проверки знаний.

9. Практические работы за компьютером. В большинстве своем практические работы предполагают следование по разработанному алгоритму. Но учитывая ситуацию нужно выбирать программы с интуитивно понятным интерфейсом и составлять задания которые будут доступны не зависимо от языка учащегося. В этом случае отлично подходит программа для создания 3D-графики – Sweet Home 3D, которая позволяет просто и достаточно быстро создавать интерьер комнаты. При использовании же более сложных программ, например, табличного процессора или программы для создания баз данных, появляется необходимость в доработке раздаточного материала.

10. Геймификация. После изучения главы вполне возможно провести проверку знаний в игровой форме при помощи гейм технологий. С помощью

сайта joyteka.com можно разработать квесты типа «Выход из комнаты», где ученики будут собирать подсказки и отвечать на вопросы. Покинуть комнату они смогут, только правильно ответив на все вопросы.

Таким образом комплексный подход и разнообразные средства обучения должны помочь ученику в освоении учебного материала и адаптации в новых условиях среды.

**Н. Е. Пушкарева**

*КОГООАУ «Кировский физико-математический лицей», г. Киров*

## **ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*В статье раскрывается дидактический потенциал формирования читательской грамотности, предлагаются приемы организации учебной деятельности школьников.*

*Ключевые слова: грамотность, «нестандартные» уроки, литература.*

Всем известно, что одной из целей школьного образования является формирование успешности каждого ученика, поэтому и целью работы по формированию читательской грамотности является выявление развитие способности человека понимать и использовать тексты для расширения своих знаний и возможностей, а также применение их в разнообразной деятельности.

Конечно, важно глубоко погрузиться в понимание содержания текста, осмыслить полученную информацию, но не менее важно интерпретировать и оценивать прочитанное в контексте собственных знаний в условиях современного мира. Мы связываем развитие читательской грамотности с развитием коммуникативной компетенции учащихся, отрабатывая практические навыки при создании текста в письменной и устной речи.

Хочу поделиться несколькими приемами работы на уроках литературы, которые я использовала в 10-х классах.

Знакомя учащихся с биографией писателя, я предлагала различные формы работы:

- при создании конспекта по моей лекции учащиеся должны были использовать прием уже знакомого «сжатого изложения»;
- следующий известный прием «реконструкция текста» (собрав текст из различных отрывков, предложенных учителем, соединить их в нужной последовательности);
- добавить материал учебника (очень важная работа – использовать научный язык для создания текста) высказываниями критиков и современников;
- создание таблицы, соединяющей знания по характеристике эпохи, факторам, повлиявшим на становление личности писателя и т. д. (задания по вариантам, так как работа очень объемная);
- создание скетчноутинга по моей лекции (скетчноутинг – визуальный конспект, состоящий не только из текстовой информации, но и из схем, фигур, рисунков и различных визуальных элементов (рамок, стрелок и проч.));

– знакомя с биографией Л. Н. Толстого и подчеркивая его гениальность, предложила решить задачи из его «Арифметики» и рассказа «Много ли человеку земли нужно» (я работаю в физико-математическом лицее, и на решение задач ушёл целый урок);

– предложено выбрать одно из высказываний о личности поэта и объяснить своё согласие с мнением одного из критиков (знакомство с биографией было домашним заданием);

– проанализировав текст учебника, подготовить вопросы, которые помогут подчеркнуть своеобразие творчества поэта. Можно при этом использовать в виде подсказки тексты из других источников (или цитаты) автора.

Работая над речью учеников, я «подогреваю» интерес к созданию текста, используя для его написания различные варианты. Думаю, это реально стимулирует чтение, мышление и логику учащихся.

Ещё хотелось бы поделиться результатами работы в «Неделю русского языка и литературы». Каждому 10 классу была предложена своя форма работы. Десятиклассникам необходимо было разработать разные варианты «литературных подарков». Так я называю ежегодные нестандартные непрограммные уроки.

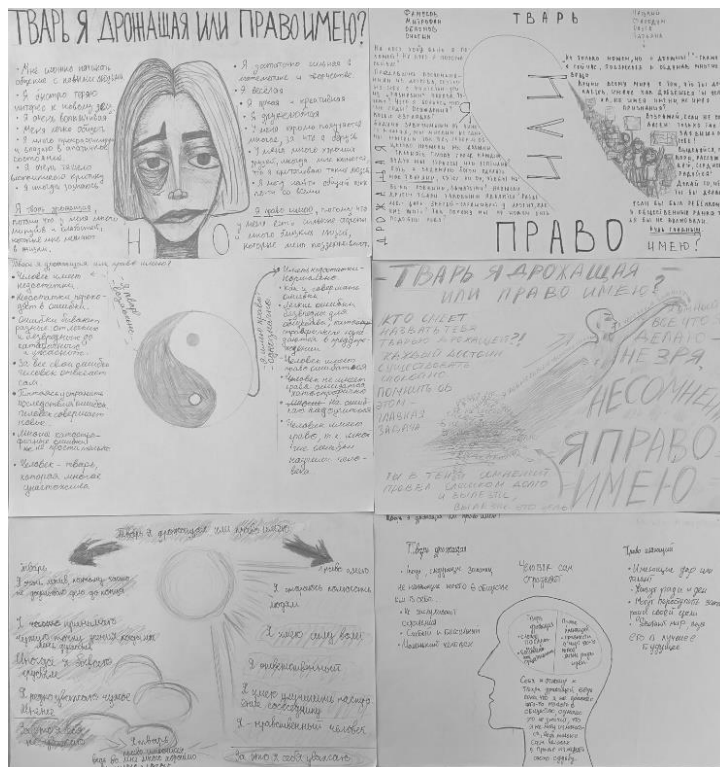
10 А класс готовил «литературный квест», составленный на повторении изученного теоретического материала в 10-м классе.

10 Б класс проводил конкурс «Избирательная кампания» («Лучший писатель 19 века»).

10 В класс разрабатывал мероприятие под названием «Литературный обед».

Коротко хочу представить последний праздник. Моё вступление состояло из рассказа о литературных парижских обедах 5-х, председателем которых был И. С. Тургенев.

А урок с накрытыми столами, где хлебосольно угощали яствами, предложенными в своих произведениях Н. В. Гоголем, Н. А. Булгаковым, Ф. М. Достоевским и И. С. Тургеневым, продолжили ведущие этого обеда. Они связывали выступления команд, сидящих за оригинально накрытыми столами, комментировали презентации, предложенные этими группами, принимали оценку блюд после дегустации.



На самобранке у Ф. М. Достоевского дымилась соковая каша, взвар на меду, и здесь же угощали постным хлебом, испеченным по рецепту бабушек.

М. А. Булгаков когда-то восхищался яйцами кокот. Мы насладились этим изысканным блюдом.

Н. В. Гоголь, конечно же, предлагал в «Вечерах на хуторе близ Диканьки» вареники и галушки в сметане, и мы их попробовали.

По воспоминаниям И. С. Тургенева, понимавшего толк в сладостях, была испечена шарлотка. Мы съели всё до крошечки.

Эту вкусную встречу я закончила чтением страниц с описанием витрин Елисейского магазина из книги В. А. Гиляровского «Москва и москвичи».

В подготовке и проведении этих мероприятий были использованы задания для самостоятельного и коллективного выполнения, где актуализировались знания и умения, которые позволяют ориентироваться в современной жизни.

Мы продолжили работу с 10-м Б классом, приняв участие в праздновании 200-летнего юбилея Ф. М. Достоевского. И во Всероссийском конкурсе «Фотозона библиотеки» в номинации «Визуализация текста Ф. М. Достоевского» стали победителями, создав иммерсивную «Выставку одной книги», которая была представлена в нескольких разделах:

- история жизни Ф. М. Достоевского в фотографиях и воспоминаниях;
- Петербург Достоевского, или «лик мира сего»;
- «Я раскрываю тайну души человеческой».
- Непосредственно выставка романа «Преступление и наказание»,

который изучается в 10-м классе, был представлен в разных редакциях и переизданиях;



- использование графической сюиты петербургского графика А. Харшака, рисунки И. Глазунова, Э. Неизвестного, М. Шемякина, Д. Шмаринова, П. Боклевского.

Десятиклассники, чтобы попасть на эту выставку, должны были подготовить скетч-ноутинги на тему «Тварь я дрожащая или право имею».

В комментариях Аскаровой Виолетты Яковлевны – доктора филологических наук, кандидата педагогических

наук, профессора, руководителя Южно-Уральского регионального объединения Русской ассоциации чтения, профессор Челябинского государственного института культуры прозвучала оценка: «А вот здесь есть интересные идеи! Всё, что связано с этой фотозоной, её организацией, реально стимулирует



чение». Люблю работать со старшеклассниками. Они люди взрослые, интересные, умеющие отстаивать свое мнение. Первое полугодие 11 класса – это дивный Серебряный век. Принимая участие в семинаре-практикуме «Сотрудничество библиотеки и предметных кафедр КОГОАУ КФМЛ о формировании функциональной грамотности», мы провели «Литературный аукцион», где разыгрывались для прочтения книги любимых поэтов. Рекламой прочитанной книги мы занимаемся ежегодно (варианты работы: «книжная карусель», конкурс на лучшую внепрограммную книгу, семейная «золотая полка» и др.).

Умение «отстоять» нужную вещь с библиотечной полки показало не только знание поэтической эпохи, но и заинтересованность в возможности проявить себя, выиграв аукцион. Мои уже не дети умеют читать и ориентироваться в классике и новинках литературы.

## СПИСОК УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

**Архангельская Юлия Викторовна**, учитель русского языка и литературы КОГОАУ «Лицей естественных наук» (Киров, Кировская область)

**Бакулин Владимир Николаевич**, кандидат физико-математических наук, доцент (Киров, Кировская область)

**Буторина Ирина Викторовна**, учитель физики КОГОАУ «Гимназия г. Уржума» (Уржум, Кировская область)

**Вараксина Екатерина Ивановна**, кандидат педагогических наук, доцент ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В. Г. Короленко» (Глазов, Удмуртская Республика)

**Вечтомов Евгений Михайлович**, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», член Московского математического общества, Заслуженный работник высшей школы РФ (Киров, Кировская область)

**Горбунов Павел Владимирович**, учитель физики МОУ «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Горобец Александр Вячеславович**, учитель физики МОУ «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Гришина Татьяна Юрьевна**, учитель русского языка и литературы КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Джибилов Руслан Борисович**, учитель физики ГБОУ «Республиканский физико-математический лицей-интернат» (Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания)

**Дзюба Дмитрий Александрович**, учитель истории и обществознания МБОУ «СОШ №17 г. Челябинск» (Челябинск, Челябинская область)

**Дзюба Елизавета Андреевна**, учитель истории и обществознания МБОУ «ИТ – лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Додои Ирина Васильевна**, учитель математики МБОУ «Бахчисарайская СОШ №1» (Бахчисарай, Республика Крым)

**Зубарева Елена Ивановна**, учитель математики КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Зуев Петр Владимирович**, доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет» (Екатеринбург, Свердловская область)

**Иванов Юрий Владимирович**, кандидат педагогических наук, учитель физики МБОУ «Физико-математический лицей» (Глазов, Удмуртская Республика)

**Игизбаева Елизавета Романовна**, учитель математики МОУ «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Исупов Михаил Васильевич**, кандидат педагогических наук, директор, учитель физики КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Кабанова Екатерина Александровна**, методист, учитель математики ГБОУ Лицей №344 (Санкт-Петербург, Ленинградская область)

**Караулова Лариса Владимировна**, ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет Минздрава России, старший преподаватель кафедры физики и медицинской информатики (Киров, Кировская область)

**Кельдышев Денис Александрович**, директор, учитель математики и информатики МБОУ «Физико-математический лицей» (Глазов, Удмуртская Республика)

**Кокина Елена Сергеевна**, учитель иностранного языка МБОУ «СОШ №20» (Киров, Кировская область)

**КокOLEV Е. М.**, учитель технологии МОУ «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Кокорина Тамара Афанасьевна**, учитель начальных классов КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Корзунина Елена Владимировна**, заместитель директора, учитель математики КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Короткова Ольга Леонидовна**, старший преподаватель кафедры физики и медицинской информатики ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет Минздрава России (Киров, Кировская область)

**Коханов Константин Анатольевич**, кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора КОГАОУ ДО «Центр дополнительного образования одаренных школьников» (Киров, Кировская область)

**Кривошеина Анна Михайловна**, учитель информатики и ИКТ МБОУ СОШ с УИОП № 74 (Киров, Кировская область)

**Лажинцева Елена Анатольевна**, учитель русского языка и литературы КОГОАУ КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Леонтьева Наталия Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В. Г. Короленко» (Глазов, Удмуртская Республика)

**Лунегова Виктория Валерьевна**, учитель МАОУ «Академический лицей №95» (Челябинск, Челябинская область)

**Майер Валерий Вильгельмович**, доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко», Заслуженный деятель науки Удмуртской Республики (Глазов, Удмуртская Республика)

**Максимова Елизавета Григорьевна**, учитель математики и физики МОУ Ликино-Дулевская СОШ №5 (Ликино-Дулево, Москва и Московская область)

**Маркова Яна Николаевна**, учитель ИЗО КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Мезенцева Татьяна Александровна**, учитель иностранных языков КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Милостивая Наталья Юрьевна**, учитель физики и информатики ГБОУ «Республиканский физико-математический лицей-интернат» (Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания)

**Минина Ольга Вячеславовна**, методист, педагог дополнительного образования КОГАОУ ДО «Центр дополнительного образования одаренных школьников» (Киров, Кировская область)

**Навалихина Ольга Викторовна**, учитель химии КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Нестеров Виктор Петрович**, методист по физике и астрономии ГАУ ДПО ЯНАО «Региональный институт развития образования» (Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ)

**Никонова Александра Дмитриевна**, учитель физики и химии МАОУ «Артинский лицей» (Арти, Свердловская область)

**Новоселова Татьяна Александровна**, учитель начальных классов КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Перевощикова Денис Владимирович**, кандидат педагогических наук, доцент ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (Киров, Кировская область)

**Поздеева Татьяна Юрьевна**, учитель МКОУ СОШ с. Лойно (Верхнекамский район, Кировская область)

**Полев Леонид Васильевич**, учитель физики, МКОУ СОШ с УИОП д. Стулово Слободского района Кировской области (Слободской, Кировская область)

**Полушкина Гульчачак Форзановна**, старший преподаватель КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области» (Киров, Кировская область)

**Попыванова Ольга Александровна**, учитель информатики, математики МКОУ СОШ №2 с УИОП пгт Восточный (Омутнинский район, Кировская область)

**Прокашева Маргарита Анатольевна**, учитель математики КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», Заслуженный учитель РФ (Киров, Кировская область)

**Пушкарева Наталья Евгеньевна**, учитель русского языка и литературы КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Рогозина Лариса Анатольевна**, учитель математики КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей», Заслуженный учитель РФ (Киров, Кировская область)

**Рягтель Александра Владимировна**, кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (Киров, Кировская область)

**Сауров Юрий Аркадьевич**, член-корреспондент Российской академии образования, доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (Киров, Кировская область)

**Симонов Алексей Геннадьевич**, методист КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области» (Киров, Кировская область)

**Симонова Ольга Владимировна**, учитель математики КОГОАУ «Лицей естественных наук» (Киров, Кировская область)

**Солина Елена Михайловна**, учитель физики МБОУ «Школа № 27», магистратура НГПУ им. К. Минина (Нижний Новгород)

**Соловьева Марина Константиновна**, учитель физики ГБОУ УР «Экономико-математический лицей №29» (Ижевск, Удмуртская Республика)

**Сорокин Антон Петрович**, методист, педагог дополнительного образования КОГАОУ ДО «Центр дополнительного образования одаренных школьников» (Киров, Кировская область)

**Таланова Галина Дмитриевна**, учитель физики МКОУ СОШ с. Лойно, (Верхнекамский район, Кировская область)

**Тебенькова Марина Ильдаровна**, учитель математики МОУ «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Уварова Марина Павловна**, кандидат педагогических наук, доцент ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (Киров, Кировская область)

**Фирюлина Надежда Витальевна**, заместитель директора, учитель физики МБОУ «Лицей города Кирово-Чепецка» (Кирово-Чепецк, Кировская область)

**Чикова Ирина Львовна**, студентка 5 курса факультета информатики, физики и математики, ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В. Г. Короленко» (Глазов, Удмуртская Республика)

**Шамеева Любовь Валентиновна**, учитель физики КОГОАУ «Лицей естественных наук» (Киров, Кировская область)

**Шерстобитова Елена Васильевна**, учитель физики «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Шилков Дмитрий Алексеевич**, заместитель директора МОУ «ИТ-лицей Привилегия» (Челябинск, Челябинская область)

**Шипицына Людмила Федоровна**, учитель иностранных языков КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Шихова Наталья Викторовна**, учитель математики МБОУ «Физико-математический лицей» (Глазов, Удмуртская Республика)

**Шмалюх Мария Игоревна**, учитель физики КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей» (Киров, Кировская область)

**Шуктомова Оксана Сергеевна**, учитель физики и математики МАОУ «СОШ №21» Сыктывкар (Сыктывкар, Республика Коми)



## Оглавление

<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.....</b>	<b>4</b>
<i>Исупов М. В.</i> Особенности образовательной системы Кировского физико-математического лицея .....	4
<i>Вечтомов Е. М.</i> Наставничество как педагогический инструмент качественного образования.....	11
<i>Коханов К. А.</i> Творчество учителя как условие эффективного обучения школьников.....	14
<i>Иванов Ю. В., Кельдышев Д. А.</i> Педагогическая система инженерно-физического образования в физико-математическом лицее .....	20
<b>I. БУДУЩЕЕ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....</b>	<b>24</b>
<i>Сауров Ю. А.</i> О принципе различения реальности и описаний в методике обучения физике .....	24
<i>Бакулин В. Н.</i> Прошлое и будущее образования с точки зрения физика .....	27
<i>Майер В. В., Вараксина Е. И.</i> Основы геометрической и градиентной оптики в демонстрационных опытах .....	30
<i>Буторина И. В.</i> Исследовательская деятельность обучающихся на уроках физики.....	36
<i>Сорокин А. П.</i> Творческие экспериментальные задачи на уроках физики .....	40
<i>Уварова М. П.</i> Модель урока как средство формирования методологической культуры учителей физики .....	42
<i>Шерстобитова Е. В.</i> Исследовательская деятельность учащихся в процессе обучения .....	46
<i>Полев Л. В.</i> Формирование естественно-научной грамотности при решении задач .....	50
<i>Никонова А. Д., Зуев П. В.</i> Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках физики .....	54
<i>Джибилов Р. Б., Милостивая Н. Ю.</i> Современные подходы к преподаванию физики в профильных классах.....	57
<i>Первошицков Д. В.</i> Один из ресурсов повышения качества физического образования .....	60
<i>Солина Е. М.</i> Об экспериментальных и диалоговых методах преподавания физики.....	64
<i>Минина О. В., Сорокин А. П.</i> Нюансы организации деятельности при решении экспериментальных задач по физике.....	67

<i>Нестеров В. П.</i> Построение индивидуальных образовательных траекторий учащихся для подготовки к конкурсам по физике .....	70
<i>Фирюлина Н. В.</i> Развитие инженерного мышления через систему внеурочных мероприятий.....	74
<i>Шуктомова О. С.</i> Использование интерактивных заданий для повышения познавательного интереса учащихся на уроках физики.....	77
<i>Лунегова В. В.</i> Наглядно-графическая деятельность как средство достижения метапредметных результатов .....	82
<i>Соловьева М. К.</i> Электронный учебник как средство формирования функциональной грамотности школьников.....	85
<b>II. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ .....</b>	<b>89</b>
<i>Ряттель А. В.</i> Единый государственный экзамен как средство диагностики функциональной грамотности учащихся.....	89
<i>Шихова Н. В.</i> Артефакт-педагогика как средство формирования функциональной грамотности на уроках математики.....	93
<i>Чикова И. Л., Леонтьева Н. В.</i> Организация самостоятельной работы школьников при подготовке к олимпиадам .....	96
<i>Зубарева Е. И., Прокашева М. А.</i> Сложная функция и функциональные уравнения в школьном курсе математики.....	99
<i>Максимова Е. Г.</i> Об оценке знаний и формах работы учащихся на уроках математики в школе.....	103
<i>Симонов А. Г.</i> Формирование предпосылок математической грамотности у дошкольников.....	106
<i>Игизбаева Е. Р.</i> Использование современных цифровых образовательных ресурсов как средство формирования математической грамотности.....	110
<i>Кабанова Е. А.</i> Интегрирование содержания треков национальной технологической олимпиады в дополнительное математическое образование .....	115
<i>Попыванова О. А.</i> Формирование функциональной грамотности обучающихся на уроках информатики через создание учебных ситуаций .....	119
<i>Караулова Л. В., Короткова О. В.</i> О проблеме мотивации обучения математике студентов нематематических специальностей .....	123
<i>Тебенькова М. И.</i> Возможности интеграции предметных областей физики и математики в контексте школьного инженерного образования.....	126
<i>Корзунина Е. В., Rogozina Л. В.</i> Критериальное оценивание на уроках математики .....	130

<i>Симонова О. В.</i> Исследовательские работы в системе формирования функциональной грамотности при изучении математики .....	134
<i>Додои И. В.</i> Формирование финансовой грамотности учащихся на уроках математики .....	138
<b>III. ГУМАНИТАРНАЯ УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>142</b>
<i>Навалихина О. В., Шамеева Л. В.</i> Формирование естественно-научной грамотности через домашний эксперимент в пропедевтике физики и химии	142
<i>Таланова Г. Д., Поздеева Т. Ю.</i> Воспитательный аспект внеурочной деятельности на примере коллективного проекта «Неделя естественно-математических наук».....	146
<i>Полушкина Г. Ф., Кокина Е. С.</i> Реализация социокультурного компонента средствами медиаобразования на уроках страноведения «CULTURE CORNER» В УМК «АНГЛИЙСКИЙ В ФОКУСЕ» .....	149
<i>Архангельская Ю. В., Навалихина О. В.</i> Средства словообразования как инструмент достижения метапредметных результатов обучения .....	153
<i>Дзюба Е. А., Дзюба Д. А.</i> Реализация метапредметных связей истории и обществознания с математикой.....	159
<i>Шмалюх М. И., Навалихина О. В., Маркова Я. Н.</i> Использование комиксов на уроках и во внеурочной деятельности .....	164
<i>Кокорина Т. А., Новоселова Т. А.</i> Интеллектуальные игры как средство развития функциональной грамотности школьников.....	172
<i>Шипицына Л. Ф., Мезенцева Т. А.</i> Произведения живописи как инструмент развития функциональной грамотности .....	176
<i>Лажинцева Е. А.</i> Развитие эмоционального интеллекта на уроке литературы в физико-математическом лицее .....	180
<i>Гришина Т. Ю.</i> «Назад в будущее», или погружение в литературу всей семьей .....	184
<i>Горобец А. В., Горбунов П. В., Коколев Е.М., Шилков Д. А.</i> Роль и место дополнительного образования детей в модели «Инженерная школа».....	187
<i>Кривошеина А. М.</i> Приемы работы с детьми инофонами на уроках информатики .....	191
<i>Пушкарева Н. Е.</i> Приемы формирования читательской грамотности на уроках литературы и внеурочной деятельности .....	193
<b>Список участников конференции .....</b>	<b>197</b>

Научное издание

**Настоящее и будущее  
физико-математического образования**

Ответственный редактор Ю. А. Сауров

Дизайн обложки А. А. Харунжевой

*Материалы статей представлены в авторской редакции*

Подписано в печать 19.10.2023.

Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная

Усл. п. л. 12

Тираж 150.

Заказ № 73

ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС».  
610044, г. Киров, п. Ганино, ул Северная 49А

тел. +7 912 828 45-11

[www.raduga-press.com](http://www.raduga-press.com)

E-mail: [raduga-press@list.ru](mailto:raduga-press@list.ru)

Отпечатано в полиграфическом цехе  
ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС»

