

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий**

**ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ
И МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

**2-3 апреля, 2018 г.
г. Екатеринбург, Россия**

**МАТЕРИАЛЫ
Всероссийской научно-практической конференции**

ЕКАТЕРИНБУРГ 2018

УДК 159.955:372.85
ББК Ч426.20+Ю925.131
Ф79

рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
в качестве *научного* издания (Решение № 53 от 25.05.2018)

Редакционная коллегия:

Т.Н. Шамало, доктор педагогических наук, профессор (отв. ред.);
А.П. Усольцев, доктор педагогических наук, профессор.

Ф79 Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным,
технологическим и математическим дисциплинам [Текст] : материалы
Всероссийской научно-практической конференции, 2-3 апреля 2018 г.,
Екатеринбург, Россия / Урал. гос. пед. ун-т ; отв. ред. Т. Н. Шамало. –
Екатеринбург : [б. и.], 2018. – 180 с.

ISBN 978-5-7186-1032-1

В сборнике представлены материалы международной научно-
практической конференции «Формирование мышления в процессе обучения
естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам»,
состоявшейся в г. Екатеринбурге на базе Уральского государственного
педагогического университета 2-3 апреля 2018 г.

Тексты статей приводятся в авторской редакции.

УДК 159.955:372.85
ББК Ч426.20+Ю925.131

ISBN 978-5-7186-1032-1

© ФГБОУ ВО «УрГПУ», 2018

РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ КАК ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Вопросы, связанные с изучением феномена мышления, являются центральными для Человечества. Что есть Вселенная, и что такое Человек – именно те две фундаментальные мировоззренческие проблемы, озвученные еще Эммануилом Кантом. На современном этапе развития науки и техники мы наблюдаем постепенное «схождение» практически всех областей научного знания вокруг проблемы изучения разума.

Филологи и лингвисты изучают мышление по продуктам его деятельности – языку. Выявление закономерностей развития языка как средства отражения, моделирования окружающего мира позволит нам понять, каким образом наш мозг становится генератором собственного ментального мира, средством описания, хранения и развития которого является родной язык.

Программисты и математики пытаются «расколоть» проблему мышления с другой стороны. Создание искусственного интеллекта, как им кажется, позволит понять, как мыслит человек, и выделить, наконец-то, универсальный обобщенный алгоритм, способный саморазвиваться и самоусложняться подобно мышлению.

Математики, кроме этого, пытаются понять, что такое есть математика? Что лежит в основе математики – логика или интуиция? И почему интуиция, положенная в основу аксиом любой математической теории, в итоге так удивительно точно описывает закономерности окружающего мира? И является ли математический язык изначально «встроенным» в наш мозг? И может ли мозг понять, как работает мозг?

Химия и физика пытаются редуцировать мышление до уровня отдельных атомов и выделить «квант» мышления, объясняющий его удивительную способность к свободе выбора, отличающей нас от животных и машин.

Биологи и физиологи, напротив, пытаются подойти к этой проблеме холистически, рассматривая нейронные сети головного мозга как самоорганизующиеся системы, подчиняющиеся синергетическим закономерностям. Инженеры ищут материальные носители, способные записать на себя все то, что есть в человеческом мозге и что составляет его уникальную личность.

Психологи, социологи изучают поведение человека и пытаются создать

модели, позволяющие предсказать поведение человека. Но на сегодня существует огромное количество концепций мотивации, которые могут пока только находить подходящие объяснения для уже совершившихся действий, а вероятность прогнозирования поведения на порядки ниже, чем, скажем, у прогноза погоды. Скорее всего, точный прогноз поведения конкретного человека в той или иной ситуации принципиально невозможен именно из-за главных отличий мышления человека, связанных с его способностью выхода за любого рода ограничения.

На стыке всех этих наук возникает множество различных вопросов, ответы на которые будут иметь огромные социальные последствия. Например, вопрос существования генетической предрасположенности мышления к тем или иным отклонениям повлечет необходимость пересмотра меры ответственности человека за свои поступки.

И, наконец, астрономы укрупняют проблему до абсолюта и ставят вопросы взаимоотношения и взаимообусловленности разума и Вселенной: случайно ли в нашей Вселенной возник Разум? Это уникальный или обыденный случай? Где другие разумы? Сможем ли мы с ними наладить контакт, если их разум оперирует другими категориями? И будут ли эти категории мышления принципиально другими?

Природа мышления является традиционным полем споров между теистами и атеистами, каждая из которых уникальность мышления и его несводимость ко всему остальному материальному миру считают аргументом в свою пользу.

Даже такой сверхкраткий обзор позволяет показать масштабность, фундаментальность и глубину проблемы изучения феномена мышления. Решение этой проблемы, если оно возможно, приведёт к колоссальным мировоззренческим изменениям.

Дидактика, педагогика, имея внешне весьма разнообразные цели, в конечном итоге тоже неизменно выходят на проблемы развития мышления: подготовка к выполнению любых видов деятельности невозможна без соответствующих этой деятельности внутренних умственных новообразований, в том числе, и связанных с точной координацией движений.

Развитие мышления неизбежно приводит к изменению мировоззрения, которое, в свою очередь, решающим образом определяет формирование морально-нравственных ценностных установок личности.

В контексте этой проблемы дидактика, педагогика имеют свое особое значение: несмотря на то, что само мышление остается главным неразгаданным феноменом, они с большей или с меньшей степенью успешности справляются с его развитием. «Мышление – фундаментальный феномен человечества вообще,

но и феномен образовательной деятельности», отмечают К.А. Коханов и Ю.А. Сауров [1, с. 4].

Все дидактические и педагогические модели развития мышления эмпиричны, и на уровне развития современной науки другими они просто не могут быть. Именно поэтому в методике чаще всего рассматривается не мышление как таковое, а его проявления в деятельности. В разных видах, формах, сферах деятельности важными становятся отдельные характеристики мышления, необходимые для ее успешности. В этом проявляется поражающая «многомерность» мышления.

Приставка к слову «мышление» некоторого прилагательного не только сужает понятие мышления до какой-то его характеристики, но меняет сам смысл – в этом случае рассматривается уже не мышление, и даже не его аспект, а, чаще всего, готовность к конкретной деятельности как ментального, так и инструментального уровня. Часто такое сочетание называют «стилем мышления». Например, инженерное мышление связано с готовностью осуществлять те мыслительные операции, которые необходимы для успешной инженерной деятельности. В грубом приближении такие разные «мышления» по содержанию приближаются к понятию компетентности. Например, вместо слов «у него развито инженерное мышление», можно сказать «он компетентен в инженерной сфере». Конечно, инженерное мышление может существовать без собственно самой инженерной деятельности, тогда как инженерная деятельность без инженерного мышления является непродуктивным и опасным занятием. Но так как без этой деятельности выявить наличие инженерного мышления невозможно, то тонкость в их соотношениях игнорируется, и между инженерной деятельностью и инженерным мышлением ставится условный знак тождественности.

В ниже приведенной таблице приводятся особенности некоторых видов мышления (Таблица 1). Естественно, что представленные в таблице виды мышления в совокупности не обладают ни целостностью, ни полнотой, а демонстрируют лишь наш тезис о том, что мышление многогранно и многоаспектно проявляется в разных сферах умственной и практической деятельности. И хотя в каждой из них оно рассматривается как некое отдельное образование, но оно одно. Очевидно, что развивая мышление в целом, мы развиваем и все его виды, развивая отдельный вид, мы развиваем мышление в целом, а, следовательно, и другие его виды в том числе.

Особенности видов мышления

№	Вид мышления	Особенность
1.	Эмпирическое	Создает и оперирует преимущественно наглядными образами
2.	Теоретическое	Создает и оперирует преимущественно абстрактными понятиями.
3.	Физическое	Осуществляет мыслительные операции в соответствии с методологией физической науки.
4.	Алгоритмическое	Создает алгоритмы и умеет пользоваться ими.
5.	Математическое	Создает абстрактные модели, лишённые вещественности, и правила оперирования ими.
6.	Творческое	Создает нечто новое, ранее не имеющееся в своем внутреннем мыслительном мире.
7.	Экологическое	Держит постоянно «включенным» экологический аспект любых своих и чужих действий.
8.	Инженерное	Обеспечивает на когнитивном и инструментальном уровне инженерную деятельность с техническими объектами.
9.	Инновационное	Обеспечивает на когнитивном и инструментальном уровне деятельность по внедрению нового.
10.	Пространственное	Оперировать пространственными образами, мысленно размещая их в пространстве относительно друг друга.

Поэтому тут не может быть ситуации, когда «развитость» одного вида мышления будет подавлять развитие другого. Представляется, что развитие математического или физического мышления будет стимулировать развитие творческого мышления, и наоборот. Даже такие кажущиеся «антагонисты» как творческое и алгоритмическое мышление, таковыми не являются, ведь для создания нового алгоритма требуется творческий подход, а любой творческий подход, чтобы привести к результату, должен создать хоть какой-то алгоритм реализации своего замысла. И нельзя не отметить, что способность теоретического мышления выделять сущность предмета изучения является необходимой для любого вида мышления.

Если разные виды мышления являются проявлением одного мышления, то в целом они должны развиваться по одинаковым законам, несмотря на разные содержательные и операциональные сферы их проявления. Даже если оперировать в терминологии действующего Федерального государственного стандарта среднего общего образования, то можно сказать, что предметный, метапредметный и личностный результат – есть, по сути, разного масштаба и значимости результаты развития мышления. Предметный результат связывается с формированием понятий разных предметных областей, метапредметный – с развитием обобщенных мыслительных операций, проявляющихся в сформированности универсальных учебных действий, независимых от содержания дея-

тельности, и наконец, личностный результат выступает как высшее достижение развития мышления, проявляющееся в создании внутренних морально-нравственных регулятивов.

Развитие мышления становится еще более актуальным, если учесть, что в современных условиях роботизации, цифровизации умение работать по четкому алгоритму как с материальными, так и с идеальными объектами постепенно «осваивается» техникой. Человека круглосуточно окружают его электронные «слуги» в виде разного рода гаджетов, телефонов, ноутбуков и пр. Умения человека быстро считать, запоминать большие объемы информации в этом окружении стремительно деградируют. Этому можно огорчаться, но это неизбежный процесс перераспределения полномочий между человеком и техникой, и этот процесс будет углубляться и дальше. В этом симбиозе «человек-техника» память и быстрота вычислений – не наш «конек». Наш бесценный вклад в этот тандем – мышление.

Многие экономисты, социологи, футурологи предрекают, что рынок будущего за прекариатом – работниками, не имеющими постоянного места работы, а временно нанимаемыми для выполнения проектов. Опуская возникающие при этом вопросы социальных гарантий, пенсий и пр., отметим, что в этом случае на первое место выходят способности работника быстро адаптироваться к ситуации, понять свою задачу, что, опять же, требует больше интеллектуальных качеств, чем фиксированных умений и знаний. По некоторым оценкам более 65 % сегодняшних школьников получают профессии, сегодня еще не существующие. Таким образом, можно констатировать, что развитие мышления является ключевой задачей образования сегодня, и будет еще более актуальным завтра.

Библиографический список

1. Коханов, К. А. Проблема задания и формирования современной культуры физического мышления [Текст] : монография / К. А. Коханов, Ю. А. Сауров. – Киров : Изд-во ЦДООШ «Старая Вятка», 2013. – 232 с.
2. Сенько, Ю. В. Формирование научного стиля мышления учащихся [Текст] / Ю. В. Сенько. – М. : Знание, 1986.
3. Усольцев, А. П. Понятие инновационного мышления [Текст] / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 1. – С. 94-98.

Абдулов Р.М.

ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище»

г. Екатеринбург

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Современные темпы развития техники и промышленного производства предполагают повышение требований к качеству знаний и умений учащихся образовательных учреждений различного уровня. Согласно требованиям ФГОС выпускник школы должен владеть основными методами научного познания, быть мотивирован к творческой и инновационной деятельности, способен осуществлять исследовательскую и проектную деятельность.

Для решения задач, поставленных обществом перед образовательной системой, в учебный процесс внедряются педагогические технологии и методы, которые активизируют познавательный интерес учащихся к обучению, позволяют учителю организовать экспериментальную, исследовательскую и проектную деятельность, формировать способность учащихся к образованию, в том числе самообразованию.

Одним из средств, позволяющих эффективно использовать на уроках физики практическую деятельность учащихся, являются экспериментальные задачи, то есть «задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок, электрических цепей» [2, с. 76].

По мнению ученых-методистов [1; 2; 3; 4], целенаправленное и систематическое применение экспериментальных задач в образовательных целях обеспечивает формирование основных физических понятий и законов и глубокое раскрытие содержания учебного материала. Также использование экспериментальных задач в учебном процессе позволяет учителю развивать у учащихся умения применять полученные знания в конкретной ситуации, наблюдать за опытом, конструировать экспериментальную установку, проводить эксперимент, обрабатывать и представлять результаты проделанной работы. Кроме того, организация такой практической деятельности школьников на уроках физики способствует формированию таких умений, как поиск, анализ, синтез, классификация полученной информации, определение цели, задачи деятельности, выявление проблемы эксперимента, формулирование гипотезы, оценка своих действий, сопоставление полученных результатов.

Также хотелось отметить, что применение специализированных компьютерных программ и цифровых лабораторий вносит разнообразие в виды экспериментальных задач. Во-первых, это задачи с использованием реальных физических измерительных приборов. Во-вторых, задачи с применением цифровых лабораторий («Архимед», «ScienceCube»), где результаты эксперимента отражаются в виде графика зависимости различных физических величин от времени. В-третьих, это виртуальные экспериментальные задачи, моделирующие физические процессы и явления (Electronics Workbench, «Электричество», Physics Illustrator и др.).

Приведем некоторые методические приемы организации экспериментальных задач на уроках физики.

1. Экспериментальная задача по нахождению силы Архимеда в 7 классе с применением цифровой лаборатории «Архимед». Для этого учителю понадобится следующее оборудование: цифровая лаборатория «Архимед» с датчиком силы, лабораторный штатив и установка для демонстрации выталкивающей силы в жидкости (ведерко Архимеда, сливной сосуд).

Пред проведением экспериментальной задачи на компьютере запускается программа MultiLab, в которой устанавливается следующий параметр измерения датчика силы – 50 замеров в секунду.



Рис. 1

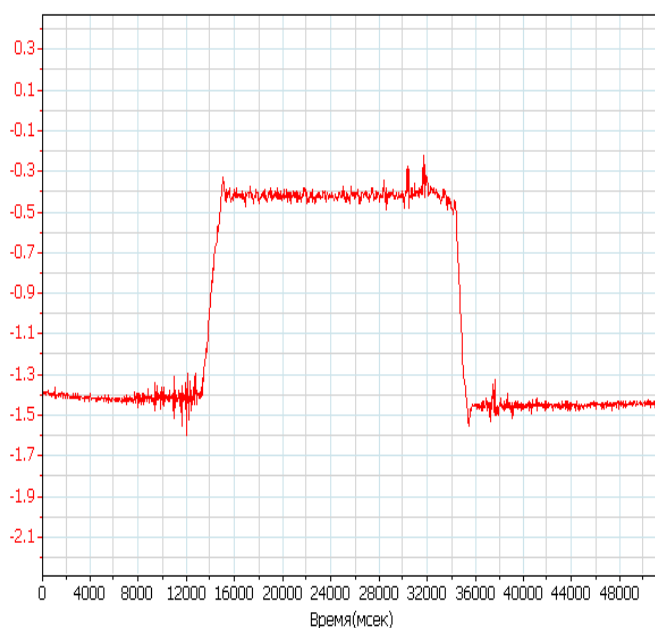


Рис. 2

Учитель демонстрирует учащимся опыт (рис. 1), а датчик регистрирует значение силы и отображает его в виде графика зависимости силы от времени (рис. 2). На основании этого графика преподаватель ставит перед школьниками задачу: исходя из полученных при проведении эксперимента данных определить значение силы Архимеда, действующую на погруженное в воду тело.

2. Экспериментальная задача для 7 класса на доказательства справедливости законов неравномерного движения: $s_1 \div s_2 \div s_3 = 1 \div 3 \div 5$ при $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$. *Примечание: подобную задачу можно предложить учащимся во внеклассной деятельности при подготовке к олимпиадам по физике различного уровня.*

Для проведения этого эксперимента понадобится следующее оборудование: скамья для изучения механического движения, тележка на магнитной подвеске с экраном шириной 2 см, цифровая лаборатория с тремя фотозатворами (оптоэлектрический датчик), персональный компьютер с соответствующей программой (при проведении эксперимента использовали цифровую лабораторию «ScienceCube», датчик KDS-1023, программу Science Cube studio 2).

Для осуществления эксперимента на штативах были закреплены оптоэлектрические датчики, установленные таким образом, чтобы расстояние между ними соответствовало $s_1 \div s_2 \div s_3 = 1 \div 3 \div 5$.

В процессе решения экспериментальной задачи учащиеся получили график, который представлен на рисунке 3.

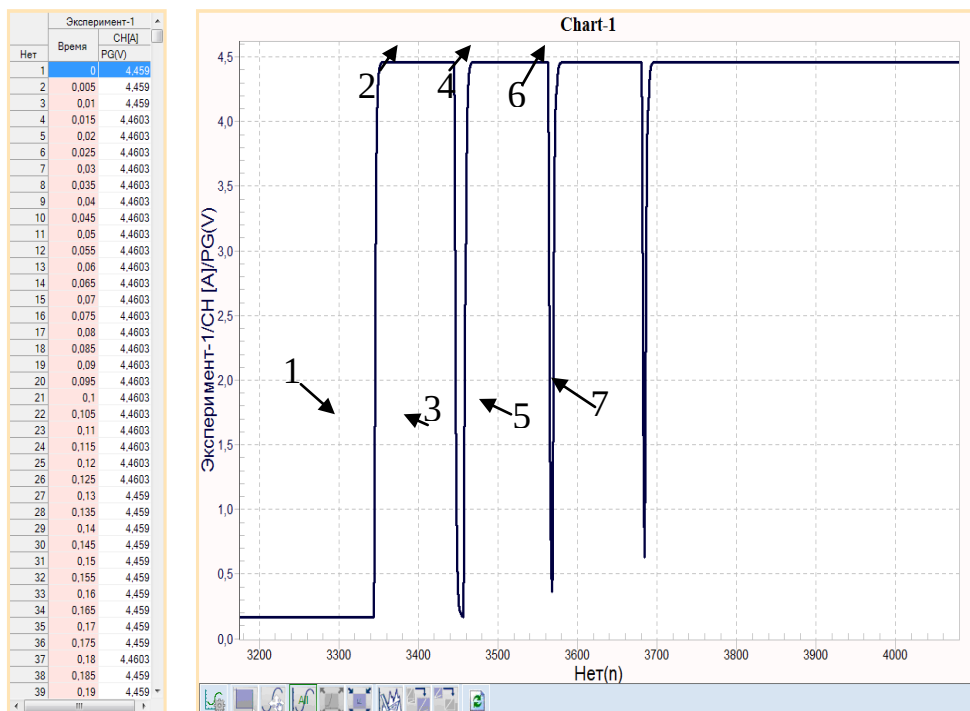


Рис. 3

Первый всплеск на нем означает начало движение, второй – прохождение тележкой первого датчика, третий – второго и четвертый – третьего.

На основе полученных расчетов учащиеся доказали справедливости законов неравномерного движения.

3. Виртуальная экспериментальная задача для 8 класса по теме «Электрические явления» с использованием виртуального конструктора «Электричество».

Учащимся предлагается решить следующую задачу: Представлена электрическая схема, в которую входит источник питания на 220 В, лампочка сопротивлением 250 Ом, рассчитанная на 100 В. Если мы замкнем цепь, то видим, что лампочка перегорает (рис. 4). Что нужно сделать?

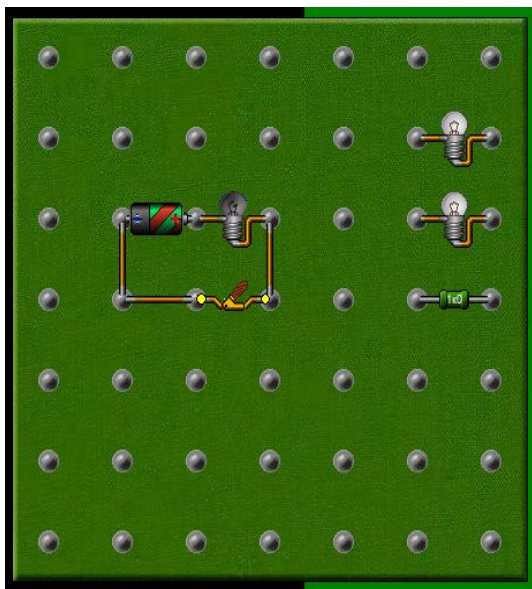


Рис. 4

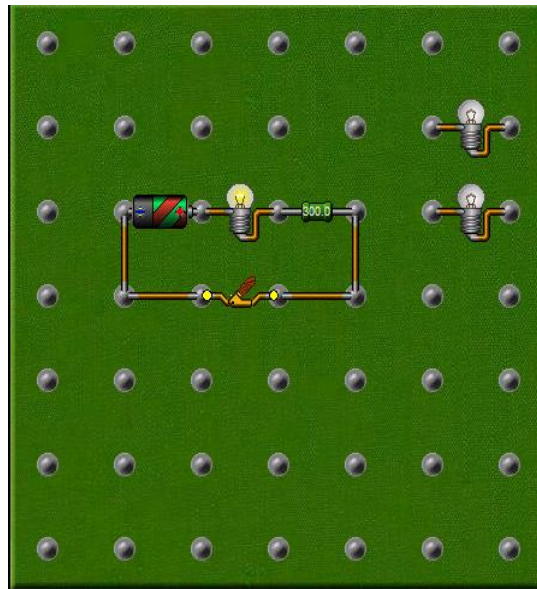


Рис. 5

Для проверки теоретических результатов в виртуальном конструкторе собирается электрическая цепь с добавочным резистором с соответствующим сопротивлением. Учащиеся убеждаются, что лампа в данном эксперименте не перегорает (рис. 5).

Таким образом, при организации деятельности учащихся по решению экспериментальных задач на основе использования цифровых лабораторий и виртуальных конструкторов дает возможность: представить результаты как в виде показаний измерительных приборов, так и в виде графика функции; практически любые теоретические задачи рассматривать как экспериментальные (по крайней мере, задачи на электрические явления); объединить виртуальный и натурный эксперименты, что, в свою очередь, обеспечит глубокое понимание физической сущности явления, формирование мотивации и познавательного интереса школьников к изучению естественнонаучных дисциплин.

Библиографический список

1. Антипин, И. Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах [Текст] / И. Г. Антипин. – М. : Просвещение, 1974. – 175 с.
2. Кудинов, В. В. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификация [Текст] / М. Д. Даммер, В. В. Кудинов // Вестник Южно-Уральского

гос. ун-та. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2010. – Вып. 9. – № 23(199). – С. 75-81.

3. Решение задач по физике. Психолого-методический аспект [Текст] / Н. Н. Тулькибаева, Л. М. Фридман, М. А. Драпкин и др. ; под ред. Н. Н. Тулькибаевой, М. А. Драпкина. – Челябинск : ЧГПИ ; Екатеринбург : УрГПУ, 1995. – 120 с.

4. Усова, А. В. Практикум по решению физических задач [Текст] / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. – М. : Просвещение, 1992. – 207 с.

Адлер Г.Б.

МАОУ «Средняя школа №15», г. Краснотурьинск

Филиппова Н.В.

МБДОУ «Детский сад №15», г. Краснотурьинск

Патрахина Е.К.

МБДОУ «Детский сад №8», г. Краснотурьинск

ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые аспекты Концепции развития математического образования в Российской Федерации обращают наше внимание на то, что в дошкольном и начальном образовании следует развивать у детей логико-математические и коммуникативные способности [1].

Переходный период от дошкольного к школьному детству считается наиболее сложным и уязвимым. И не случайно в настоящее время необходимость сохранения целостности образовательной среды относится к числу важнейших приоритетов развития образования в России.

Р. А. Должикова, Г. М. Федосимов под преемственностью понимают «последовательный переход от одной ступени образования к другой, выражающийся в сохранении и постепенном изменении содержания, форм, методов, технологий обучения и воспитания». Т. И. Алиева, А. Г. Арушанова, Л. А. Парамонова и др. связывают преемственность ДОО и НОО с идеями самооценности дошкольного детства [6]. Поддерживаем мнение ученых, так как феноменологический подход отражен в новых государственных стандартах.

Под математическим развитием понимаются качественные изменения в познавательной деятельности ребенка, которые происходят в результате фор-

мирования элементарных математических представлений и связанных с ними логических операций.

Математическое развитие – значимый компонент в формировании «картины мира» ребенка. Изучая в начальной школе курс математики, дети испытывают разного рода затруднения. Одной из основных причин является потеря интереса к данному предмету. Основная задача педагога – поиск и внедрение таких форм и методов работы, которые будут поддерживать познавательный интерес ребенка к математике, способствовать развитию инициативы и желание активно участвовать в образовательной деятельности.

Наша практика показала, что положительные результаты по формированию логико-математических способностей детей обеспечиваются на основе технологической преемственности, отбора общих средств обучения и с помощью специфических для определенного возраста видов детской деятельности.

В процессе взаимодействия приоритет был отдан игровым технологиям: В. В. Воскобовича, блокам Дьенеша, палочкам Кюизинера. Данные технологии – это модель развивающего обучения детей дошкольного и начального школьного возраста с поэтапным использованием игр и постепенным усложнением образовательного материала. Постоянное усложнение игр («по спирали») позволяет поддерживать детскую деятельность в зоне оптимальной трудности. Интенсивному развитию способствует и продуктивная деятельность, осуществляемая в «зоне ближайшего развития» [5].

Развивающие игры В. В. Воскобовича – это особенная, самобытная, творческая технология. В основу игр заложены три основных принципа – интерес, познание, творчество, где взрослый – это партнер по игре [4]. С помощью сказки, интриги, приключений, забавных персонажей побуждаем детей к мышлению и творчеству через конструирование проблемных ситуаций, алгоритмы решения логических и математических задач, проведение графических диктантов, ознакомление с пространственными, количественными отношениями, системой измерения, координат и построение простых геометрических форм. Во время занятия перед ребенком ставим вопросы и задания, которые побуждают его не только к четкому выполнению заданных упражнений, но и к придумыванию своих задач, поиску новых решений.

Приведем пример: графический диктант «Путешествие гномика».

Цель: развитие умений самостоятельно ориентироваться в пространстве, с точностью следовать инструкции педагога.

Материалы и оборудование: коврограф «Ларчик», разноцветные веревочки, геовизоры, персонажи – гномики.

Игровая ситуация. Гномик Желе решил погулять по лесной полянке и собрать землянику для своих друзей.

Задание: соблюдай инструкцию и приведи гномика к земляничной полянке.

Набор блоков Дьенеша состоит из 48 объемных геометрических фигур, различающихся по цвету (красные, желтые, синие), форме (круги, прямоугольники, треугольники, квадраты), размеру (большие и маленькие) и толщине (толстые и тонкие). Таким образом, каждая фигура характеризуется четырьмя свойствами. Применяя логический материал, учим детей алгоритмам, кодированию и декодированию информации, решать задачи на разбиение по свойствам (форма, цвет, размер, толщина), что позволяет моделировать важные понятия не только математики, но и информатики.

Пример: *игра «Второй ряд»*.

Цель: закрепление представления о свойствах геометрических фигур.

Материалы и оборудование: набор блоков.

Задание: выложите в ряд 5-6 любых фигур. Постройте под ним второй ряд, но так, чтобы под каждой фигурой верхнего ряда оказалась фигура другой формы (цвета), размера; такой же формы, но другого цвета (размера); другая по цвету и размеру; не такая по форме, размеру и цвету.

Используя палочки Кюизенера, даем представления о числе и его составе, о натуральном ряде чисел, величине, порядке, отношении, об операциях с числами (сложение, вычитание, умножение, деление).

Набор палочек состоит из десяти цветов: белого, красного, оранжевого, бордового, розового, желтого, голубого, синего, фиолетового, черного. Палочки различаются по размеру и состоят из несколько «семей». К примеру, розовая, красная и бордовая палочки образуют «красную семью», их числа 2, 4, 8. Голубая, синяя и фиолетовые – образуют «синюю семью», их числа 3, 6 и 9. Желтая и оранжевая палочки составляют «желтую семью» и равняются 5 и 10 соответственно. Числа «красной семьи» – кратны двум, «синей семьи» – кратны трем, а числа «желтой семьи» – кратны пяти. Палочка белого цвета не относится к какой-либо «семье» и является составной частью каждой из них. А вот палочка черного цвета, равная семи, «живет» отдельно от других «семей». Игру строим на основе веселой сказки: «Жили-были разноцветные палочки в небольшой коробочке. И стало им очень тесно, и решили они расселиться по разным домикам».

Далее предлагаем игру *«Построй семиэтажный дом»*.

Цель: закрепление понятий о составе числа 7.

Материалы и оборудование: набор палочек, разноцветные цифры.

Задание: постройте дом из 7 этажей, используя палочки разного цвета так, чтобы каждый этаж был равен числу 7.

Начиная с самых первых занятий, дети выполняют задания, допускающие различные варианты решения. Если вариант неверен, он обсуждается и исправляется. Такой подход раскрепощает детей, снимает у них страх перед ошибкой, боязнь неверного ответа. Новое знание не дается в готовом виде, а постигается путем самостоятельного анализа, сравнения, выявления существенных признаков. Таким образом, математика входит в жизнь детей как «открытие» закономерных связей и отношений окружающего мира, а педагог организует и направляет поисковые действия.

С целью осуществления преемственности определили единые подходы к реализации технологий и разработали сборник игровых ситуаций для детей старшего дошкольного возраста и обучающихся начальной школы. В сборник вошли игры и упражнения по логико-математическому развитию с использованием игрового комплекса «Коврограф Ларчик». В сборнике представлены следующие тематические разделы: «Счетная деятельность», «Сравнение чисел», «Целое-часть», «Увеличение и уменьшение чисел», «Решение простых задач».

Неоценима возможность данных игр в использовании как в домашней, семейной игротке, так и в индивидуальной и коррекционной практике.

С целью повышения профессиональной компетенции педагогов провели семинары-практикумы: «Преемственность игровых технологий в реализации ФГОС ДО и НОО», «Фиолетовый лес», как элемент развивающей предметно-пространственной среды», «Игровая технология интеллектуально-творческого развития детей старшего дошкольного возраста «Коврограф Ларчик»», «Развивающие игры В. В. Воскобовича».

Опыт работы был представлен педагогическому сообществу городского округа Краснотурьинск в рамках семинаров – практикумов: «Использование современных образовательных технологий в педагогическом процессе как условие непрерывного образования детей в рамках реализации ФГОС ДО и ФГОС начального образования» (2017 год), «Преемственность в реализации ФГОС НОО и ФГОС ДО средствами игровой технологии Воскобовича» (2018 год).

Работа по осуществлению технологической преемственности имеет результаты:

- повышен уровень интеллектуальных, творческих и коммуникативных способностей детей;
- обеспечена система непрерывного образования с учетом возрастных особенностей дошкольников и первоклассников;

- созданы благоприятные условия в детском саду и школе для развития познавательной активности, самостоятельности, творчества каждого ребенка;
- организовано взаимодействие всех участников образовательных отношений – воспитателей, учителей, детей и родителей;
- созданы условия для успешной адаптации при переходе из детского сада в школу.

Таким образом, совместное взаимодействие педагогов образовательных организаций в рамках преемственности по формированию математического мышления создает «ситуацию успеха» для последующего школьного обучения.

Библиографический список

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 г. № 2506-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html> (дата обращения: 20.03.2018).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования (утв. Приказом Минобрнауки России от 17.10.2013 № 1155) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html> (дата обращения: 20.03.2018).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (Приказ Минобрнауки России от 06 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (в редакции приказов от 26 ноября 2010 г. № 1241, от 22 сентября 2011 г. № 2357, от 18 декабря 2012 г. №1060) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://минорнауки.рф/документы/922> (дата обращения: 20.03.2018).
4. Развивающие игры Воскобовича [Текст] : сборник методических материалов / под ред. В. В. Воскобовича, Л. С. Вакуленко. – М. : ТЦ Сфера, 2015.
5. Современные педагогические технологии образования детей дошкольного возраста [Текст] : методическое пособие / авт.-сост. О. В. Толстикова, О. В. Савельева, Т. В. Иванова [и др.]. – Екатеринбург : ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2014.
6. Чащина, О. Ю. Преемственность уровней дошкольного и начального общего образования в рамках ФГОС [Текст] / О. Ю. Чащина, С. Н. Аллерборн // Молодой ученый. – 2015. – № 21. – С. 842-844.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 1 КЛАССЕ

«Мои ученики будут узнавать новое не от меня, они будут открывать это новое сами. Моя главная задача – помочь им раскрыться, развить собственные идеи» (И. Г. Песталоцци). Этот принцип был взят за основу моей педагогической деятельности.

Для развития логического мышления на уроках математики использую специальные задания, направленные на развитие умения проводить анализ и синтез, на формирование умения классифицировать, на развитие умения сравнивать. Включение мною в урок игровых моментов делает процесс обучения более интересным, создает у учащихся хорошее настроение, помогает преодолевать трудности в обучении. Так, при изучении в 1 классе цифр, мы отмечаем день рождения каждой цифры.

Доказано, что люди лучше усваивают то, что обсуждают с другими. Именно эти возможности предоставляю своим учащимся, используя на уроках групповую работу. Состав групп или пар меняю. Ученики могут перемещаться по классу, свободно выбирая себе партнеров.

Как же построить урок, чтобы осуществить системно-деятельностный подход?

Приведём один из уроков математики в 1 классе.

Тема: Числа 1-8. Состав числа 8.

Планируемые результаты:

Личностные:

- способствовать развитию познавательной мотивации,
- показать связь математики с окружающей действительностью.

Познавательные:

- научить анализировать состав числа 8, воспроизводить его по памяти;
- устанавливать закономерности и использовать их при выполнении заданий;
- сравнивать изображенные предметы по заданным критериям.

Коммуникативные:

- научить сотрудничать с товарищами при выполнении заданий в группе, устанавливать и соблюдать очередность действий, сравнивать полученные результаты, выслушивать партнера, задавать вопросы с целью получения нужной информации.

Регулятивные:

- сформировать умение организовывать свое рабочее место.

Этапы и деятельность на уроке:

1. Мотивация.

- Сегодня мы идем на день рождения к цифре, которую учились вчера писать! И узнаем о нашей подружке новое. Я уверена, если будем работать дружно, то у нас все получится.

2. Актуализация знаний и постановка учебной цели.

- А кто именинница? Как выглядит наша именинница? Давайте изобразим ее портрет! Кто запишет на доске эту цифру?

- Остальным задание – составить **8** из ленты (возможны разные варианты: нарисовать в коробочке с манкой, выложить из рожек, вылепить из пластилина и т. д.).

- Сравним с автопортретом.

- Что вы знаете о цифре 8? А хотите узнать больше?

- Какова же цель нашего урока? Узнать, что в жизни связывает нас с числом 8.

- А что необходимо для быстрого счета? Знать состав числа 8.

3. Пробное учебное действие.

Работа с кластером. Установление закономерностей, связанных с цифрой 8. Какова связь с числом 8?

(Среди рисунков могут быть: часы – начало занятий в школе, осьминог, паук, геометрическая фигура, праздник день рождения – 8 лет, знак бесконечности, 8 марта, 8 музыкантов – октет, солнечная система – 8 планет и т. д.)

Пальчиковая гимнастика (используется стих).

На луне жил звездочет. Он планетам вел учет:

Меркурий – раз, Венера – два-с, три – Земля, четыре – Марс, пять – Юпитер, шесть – Сатурн, семь – Уран, восьмой – Нептун... (А. Усачев)

А если бы не было цифр?

В древности, когда не было цифр, человек считал с помощью пальцев. На одной руке пять пальцев. И поэтому, вместо слова «пять», человек говорил – одна рука. Чтобы сказать «десять», он говорил две руки. Потом раскрытой ладонью стали изображать цифру пять в древнем Риме.

Попробуйте найти на циферблате часов римскую цифру 8. Обоснуйте свой выбор.

4. Открытие нового знания. Работа в группах.

На День Рождения гости приходили восьмерками.

- Как рассадить гостей за 2 стола?

Дети делятся на восьмерки. И каждая группа показывает, как можно сесть за 2 стола, не повторяя друг друга. (На доске появляется состав числа 8).

5. *Первичное закрепление.*

Игра «Соедини пары».

Цифры расположены хаотично на доске. Дети, находя пару, проговаривают пример с ответом 8.

6. *Самостоятельная работа с самопроверкой.*

Таблица 1

Карточка для учащихся

Вставь пропущенные числа							
8	2		1		3		7
		5		4		6	

Самопроверка по образцу.

7. *Повторение.*

На день рождения гости приходят с подарками.

Что мы подарим нашей имениннице?

Работа в паре.

Расшифруй слова и подари подарок.

1 2 3 4 5 6 7

К П Р О Н И Т

2 6 4 5 (пион) 7 4 3 7 (торт) 1 4 7 6 1 (котик)

8. *Итог урока.*

Игра в мяч (повторение состава числа 8)

Почему пока мячик медленно перемещается по классу?

9. *Рефлексия.*

-Ты узнал сегодня что-то новое на уроке? + или -

-Сможешь это рассказать дома? +/-

- Какое у тебя настроение?

Библиографический список

1. Селькина, Л. В. Методический аспект реализации деятельностного подхода на уроке математики [Текст] / Л. В. Селкина, М. А. Худякова // Начальная школа. – 2016. – № 6. – С. 20-28.

Алтунина Н.П.

Бирский филиал Башкирского государственного университета
Башкортостан, г. Бирск

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

С 20-х годов прошлого века нам известны результаты многолетних трудов отечественных и зарубежных ученых-психологов по исследованию человеческой психики при добывании новых знаний. Однако до сих пор школьные уроки строятся без прямого использования этих результатов, поистине ценных для организации познавательного процесса школьников. Традиционная технология обучения преимущественно основывается на принципах *информационного подхода*, который предполагает трансляцию готовых знаний учащимся и обучение типовым действиям со знаниями методом «по образцу». Обычные методики почти или совсем не вводят учащихся в область ориентировочной деятельности, что, с точки зрения развития психики, представляет собой серьезный недостаток.

Крупнейшие психологи нашей страны [3] установили, что изучение предмета должно идти не от готовой информации к использованию этих знаний, а, наоборот, от решения практических задач по изменению и преобразованию предмета к выделению его скрытых свойств и их обобщению. Дальнейшее развитие школьного образования может идти успешно только на основе внедрения технологии, основанной на *деятельностном подходе* к обучению, разработанном отечественными психологами Л. С. Выготским, А. Н. Леонтьевым, С. Л. Рубинштейном, Н. Ф. Талызиной на основе общей теории деятельности. Это же требование закреплено и в новых федеральных государственных образовательных стандартах.

Согласно Д. Б. Эльконину и В. В. Давыдову, в усвоении главное – не запоминание через многократное повторение, а понимание. Когда ученик вынужден зазубривать или же ему «вдалбливают» – то эти обе операции учеником переживаются через отрицательные эмоции. По своей структуре человеческий мозг не нуждается в многократных повторениях, если учебный материал усваивается в процессе *собственной исследовательской деятельности*. Понимание есть результат собственной мыслительной работы, это новое знание о тех явлениях, над которыми ученик думал, это новый признак, качество, связь, отношение, которые ученику удалось установить в процессе предметно-умственной деятельности. Поэтому полноценное понимание достигается не на основе объяснения и слушания, а в процессе собственного исследовательского процесса.

Школьная физика – это учебная дисциплина, важнейшая задача обучения которой состоит в том, чтобы ученики усвоили логику школьного курса физики, научились мыслить, овладели основными методами физического познания – экспериментальным, теоретическим. Теоретические рассуждения имеют свои неоспоримые положительные стороны: осуществляя логические построения, учащиеся систематизируют приобретенные знания, восстанавливают их в правильные логические цепочки, корректируют ошибочные знания и убеждения, делают обобщения и выводы, тем самым обучаясь основному методу познания в науке. Однако, как показывают наблюдения, теоретический способ мышления развит у учащихся гораздо хуже других. Одна из причин, по нашему мнению, в том, что учителя не используют возможности тем школьного курса физики для включения учащихся в познавательную деятельность на теоретическом уровне.

Итак, знания теоретического уровня занимают очень важное место в системе физических знаний, поэтому учащихся необходимо научить как экспериментальным, так и теоретическим методам познания. При обучении учащихся теоретическому методу на ранних этапах изучения физики (7-8 классы) наилучшими объектами для этого являются теории явлений и теории модельных гипотез. Это связано с тем, что учащимся легче оперировать с более простыми теориями явлений, описывающими «одинарные», простые эффекты, явления и чаще встречающимися на данном этапе изучения физики, что дает возможность систематически организовывать работу со знаниями теоретического уровня.

В теориях модельных гипотез в суждениях, играющих роль основных положений теории, выражены предположения о существовании микрообъектов, движением и взаимодействием которых можно объяснить определенный круг чувственно воспринимаемых явлений. В связи с этим, все теоретические рассуждения, основанные на этих суждениях, всегда носят вероятностный характер, а их результаты обязательно должны проверяться экспериментом. Тем самым, каждый раз как бы проверяется и подтверждается истинность аксиом и гипотез. К модельным теориям относятся: молекулярно-кинетическая теория строения вещества, электронная теория строения вещества, квантовая физика.

Анализируя содержание теоретического метода познания, методисты физики [1; 2] разработали содержание деятельности учителя по разработке модельной теории или теории явления, которое в самом простом варианте может быть представлено следующей системой действий:

Схема познавательной деятельности по разработке модельной теории:

1. *Проблемная ситуация (ПС)*: обнаружено явление, но ясна его причина (природа).

2. *Формулирование познавательной задачи (ПЗ)* «Какова причина явления?».

3. *Выдвижение гипотезы о причине явления* (о свойствах чувственно не воспринимаемых объектов).

4. *Построение теоретической модели на основе гипотезы.*

5. *Формулирование теоретического вывода* на основе модели и его экспериментальная проверка (подтверждение или опровержение достоверности гипотезы).

6. *Формулирование ответа на ПЗ* – суждения о причине явления.

Проиллюстрируем содержание этой схемы при изучении молекулярного строения вещества. Все положения теории строения вещества, изучаемые в 7 классе, могут быть представлены следующими суждениями: 1) все вещества не сплошные, а состоят из отдельных частиц; 2) между частицами есть промежутки, которые могут увеличиваться и уменьшаться; 3) частицы такого малого размера, что невидимы глазом; 4) частицы находятся в непрерывном и хаотическом движении; 5) между частицами есть силы притяжения и отталкивания.

Пример конкретизации схемы для первого суждения:

1. *Проблемная ситуация (ПС)*: В беседе учителя с учащимися на основе наблюдаемых опытов и примеров из жизни выясняют, что все тела мы видим сплошными, однако такие примеры как расширение тел при нагревании, распространение запаха жидкого вещества, испарение влаги и другие позволяют задуматься о том, так ли это на самом деле.

2. *Познавательная задача (ПЗ)*: Все познавательные задачи перед изучением модельных теорий формулируются одинаково: «Почему так может происходить в наблюдаемых примерах?»

3. *Гипотеза*: Поскольку у учащихся пока нет никакого опыта по выдвижению гипотез, можно сначала показать, как додумались люди в древности до причины наблюдаемого и сформулировали свои предположения, зачитав отрывок из поэмы Т.Л. Кара «О природе вещей» [4]. *Гипотеза*: тела не сплошные, а состоят из отдельных частиц. Аналогия: дерево издалика кажется сплошным, однако вблизи можно различить отдельные листья кроны.

4. *Построение модели*: Учащиеся с помощью учителя пытаются построить модель объяснения тех примеров, что наблюдали в ПС: испарения влаги, запахи от жидкого вещества, расширения и сжатия при изменении температуры и др.

5. *Примеры теоретических выводов и их подтверждение экспериментом*: 1. Если мел состоит из отдельных частиц, их можно отделить друг от друга (провожу по доске – остается след). 2. Если кристалл марганцовки состоит из отдельных частиц, то их также можно отделить друг от друга (опускаю кри-

сталл в стакан с водой, размешиваю – вся вода окрашивается). 3. Если кусок резины состоит из отдельных частиц, то я могу их сдвинуть друг относительно друга (показываю деформацию сдвига).

6. *Формулирование ответа на ПЗ*: Обобщая результаты исследований, учащиеся под руководством учителя учатся формулировать выводы: Тела действительно не сплошные, а состоят из отдельных частиц. Это и есть одно из положений теории о строении вещества.

По приведенной выше схеме можно организовать познавательную деятельность учеников по разработке всех остальных положений теории молекулярного строения вещества. Конечно, при разработке других положений учитель предоставляет учащимся возможность высказывать свои варианты предположений (гипотез), строить свои варианты моделей строения вещества, позволяющие объяснять причину наблюдаемых конкретных ситуаций. В процессе такой работы повышается уровень самостоятельности учащихся. А результатами изучения темы «Первоначальные сведения о строении вещества» будут не только знания основных положений теории, но и знания о методах, с помощью которых они были получены (разработаны).

При такой организации деятельности учащихся на уроке, при условии активного вовлечения их в выполнение действий данной программы достигается не только образовательные, но и развивающие цели. Учащиеся усваивают научный способ познания, последовательность действий при реализации познавательной деятельности и приобретают опыт их выполнения самостоятельно.

Библиографический список

1. Анофрикова, С. В. Практическая методика преподавания физики [Текст] / С. В. Анофрикова, Г. П. Стефанова. – Астрахань, 1995. – Ч. 1.
2. Одинцова, Н. И. Теоретические исследования учащихся на уроках физики [Текст] / Н. И. Одинцова. – М. : Прометей, 2002.
3. Талызина, Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний [Текст] / Н. Ф. Талызина. – М., 1975.
4. Хрестоматия по физике [Текст] : учебное пособие для учащихся 8-10 кл. сред. шк. / сост. А. С. Енохович [и др.] ; под ред. Б. И. Спасского. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1987. – 288 с.

ОБУЧЕНИЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

На сегодняшний день подключение к всемирной глобальной компьютерной сети становится все более простым и доступным в разных уголках нашей планеты. Этому свидетельствует расширение сетевой инфраструктуры в крупных и малых городах, развитие функциональных возможностей современных персональных цифровых устройств, увеличение количества бесплатных wi-fi точек доступа и скорости мобильного Интернета. В связи с этим растет популярность создания и использования web-приложений на современных портативных цифровых устройствах, с помощью которых пользователи могут обмениваться разнообразной мультимедийной информацией, совершать покупки, играть, обучаться. Это обуславливает необходимость в подготовке будущих ИТ-специалистов, способных создавать подобные web-приложения и поддерживать их работоспособность в сети Интернет.

Анализ информационных источников [4; 7; 8; 14] позволяет разделить web-разработчиков на следующие ролевые группы:

- разработчики серверной (back-end) части приложения;
- разработчики клиентской (front-end) части приложения;
- web-дизайнеры, которые занимаются визуальным оформлением приложения.

Каждая из перечисленных ролей имеет свою специфику в работе, но это не отменяет того факта, что web-разработчик, неважно какой группе он относиться, для успешного взаимодействия внутри профессионального коллектива должен быть знаком с работой коллег и понимать ее. В целом, создание качественного web-приложения требует от будущих специалистов знаний и навыков работы в большом количестве программных сред, платформ, СУБД и языков программирования (NodeJS, Android studio, Photoshop, CorelDraw, Open-sever, Joomla, Django, Oracle database, phpmyadmin, Java, C#, Python, PHP, Ruby, SQL, HTML, CSS и пр.). При этом наблюдается тенденция развития облачных технологий и сервисов [3]. Появляются web-сервисы от крупных ИТ-компаний для разработки web-приложений, публикации их в Интернете, а также осуществления в дальнейшем их администрирования и проведения аналитики.

Данные web-сервисы предоставляют услуги разного характера – встроенные редакторы кода, облачное хранилище данных, хостинг, среда для управления приложением и пр. Безусловно, такие возможности позволяют сократить время на написание серверной части (back-end), части приложения и уделить большее внимание написанию клиентской части (front-end). В свою очередь, облачные технологии влияют и на современные методы и способы преподавания, все большую популярность набирают дистанционные системы управления учебным процессом [5; 6; 10].

Таким образом, развитие облачных технологий влияет: на появления новых способов и инструментов создания интернет-продуктов (в частности, web-приложений), а также на процесс обучения с использованием современных дистанционных систем. Использование в учебном процессе современных web-инструментов при подготовке будущих IT-специалистов может быть интересным для формирования у студентов инженерного мышления (конструктивного, научно-теоретического, творческого и социально-позитивного характера), высокий уровень которого, безусловно, пригодится в будущей профессиональной деятельности в сфере IT-технологий.

В соответствии с вышесказанным представляется актуальной проблема: Каким образом осуществлять формирование инженерного мышления при обучении будущих IT-специалистов разработке и сопровождению web-приложений, в том числе и для мобильных устройств, на базе использования современных облачных сервисов?

В соответствии с вышесказанным, представляется актуальной проблема: Каким образом осуществлять обучение будущих IT-специалистов разработке и сопровождению web-приложений, в том числе и для мобильных устройств, на базе использования современных облачных сервисов?

АНАЛИЗ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Одними из основополагающих факторов использования в процессе обучения будущих IT-специалистов облачных платформ для создания web-приложений, в том числе и для мобильных устройств, являются:

- возможность простого обмена между преподавателем и обучающимися результатами учебных заданий, проектов, лабораторных, курсовых и дипломных работ (результат – ссылка на опубликованное в сети Интернет web-приложение);
- повышение уровня сформированности компетенций у будущих IT-специалистов в области информационных систем и технологий.

В рамках данной работы, на основе анализа информационных источников [2; 11; 12; 13; 15; 16; 17] были рассмотрены и классифицированы следующие облачные платформы для разработки web-приложений:

Он-лайн редакторы кода:

- Thimble от Mozilla (thimble.mozilla.org);
- CodePen (codepen.io);
- JSFiddle (jsfiddle.net);
- Liveweave (liveweave.com);
- Plunker (plnkr.co);
- JS Bin (jsbin.com);
- CSS Deck (cssdeck.com);
- Kodtest (kodtest.com).

Виртуальные облачные сервера (как правило, они многофункциональные и могут включать в себя: базу данных, среду администрирования, хостинг, редактор кода и пр.):

- Firebase от компании Google (firebase.google.com);
- Windows Azure (azure.microsoft.com);
- Amazon Web Services (aws.amazon.com);
- PushWoosh (www.pushwoosh.com);
- Deployd (deployd.com).

Сервисы для управления проектами:

- ActiTIME (www.actitime.com);
- Битрикс24 (www.bitrix24.ru);
- Redbooth (redbooth.com).

Сервисы для проведения web-аналитики:

- BugHerd (bugherd.com);
- Google Analytics (analytics.google.com);
- Яндекс.метрика (metrika.yandex.ru);
- Real Time Web Analytics (clicky.com).

Сервисы для создания web-сайтов:

- Ultra Theme (themify.me);
- IMCREATOR (imcreator.com);
- Webflow (webflow.com);
- WIX (wix.com).

Представленный список и классификацию нельзя считать окончательными, есть и другие web-сервисы, имеющие подобный функционал, есть и сервисы прикладной направленности, также используемые для разработки web-

приложений, например, различные он-лайн редакторы компьютерной графики. Стоит отметить, большинство из представленных продуктов являются условно-бесплатными. Безусловно, для дальнейшего исследования требуется более подробное изучение и апробирование на практике представленных web-платформ.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

В рамках учебных заданий по дисциплине «Архитектура информационных систем» со студентами 3 курса Уральского государственного педагогического университета по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» было апробировано использование следующих web-платформ: Thimble от Mozilla, Firebase от компании Google.

Thimble – онлайн редактор кода, который делает простым создание и публикацию ваших web-страниц, пока вы изучаете HTML, CSS & JavaScript. Данный сервис является бесплатным, но для того чтобы совместно создавать и опубликовывать проекты необходимо завести аккаунт. Процедура регистрации очень простая и не занимает много времени. Также сервис имеет встроенные готовые проекты с открытым кодом и рекомендациями того, что в нем можно поменять. Все пользователи имеют возможность создать проект на базе любого шаблонного проекта и проекта другого пользователя (если он с ним поделился ссылкой на него).

На базе использования Thimble студентам на первых практических занятиях было предложено изменить существующий шаблонный проект, а также создать свой новый с «нуля». Данное задание позволило определить уровень знаний студентов и навыков работы с языками HTML, CSS & JavaScript, изучаемых ранее в рамках других дисциплин. Стоит отметить, что обучающимся понравился этот сервис, они увлеченно использовали его и делились друг с другом созданными проектами. С некоторыми примерами работ можно ознакомиться, перейдя по следующим ссылкам:

- Карточная игра (<https://thimbleprojects.org/renalite/313097/>).
- Заряд батареи (<https://thimbleprojects.org/daryaa123/312297/>).
- Красивые города (<https://thimbleprojects.org/amorozova/312914/>).

Firebase – это облачный сервис, сочетающий в себе множество функций: аутентификацию, базу данных в реальном времени, хранение файлов, уведомления и пр. Данный сервис является условно-бесплатным. При этом стоит отметить, что бесплатная версия предоставляет достаточный функционал для разработки пробных учебных проектов.

На базе использования Firebase студентам было предложено выполнить два учебных задания и записать скринкасты, демонстрирующие результаты проделанной работы (более подробно с применением технологии скринкастинга при обучении IT-дисциплинам можно ознакомиться в ранних работах автора [1; 9]):

1. Создание «скелета» для будущего web-приложения, с аутентификацией через аккаунт Google или любой другой электронный почтовый адрес (пример скринкаста: <https://drive.google.com/file/d/1j7t8FcjOiD9QWWWwachGUENmy3QWnVx-/view>).

2. Создание мобильного приложения «Чат» для Андроид с NoSQL базой данных (пример скринкаста: <https://drive.google.com/file/d/1MvT5WgxUZy5KPVqxldR7KAFvElo2UxvJ/view>).

Стоит отметить, что полученные результаты в ходе выполнения данных заданий послужили в будущем основой для выполнения некоторыми студентами курсовых работ, тематика которых связана с разработкой web-приложений на базе использования Firebase.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной апробации и полученных результатов обучения будущих IT-специалистов с использованием облачных платформ для разработки web-приложений можно сделать следующие выводы:

- в ходе выполнения учебных заданий, лабораторных, проектных, курсовых и дипломных работ (с применением облачных технологий) обучающимся приходится осуществлять деятельность конструктивного, научно-теоретического, творческого и социально-позитивного характера, это, безусловно, положительно влияет на формирование инженерного мышления;
- использование облачных технологий расширяет образовательные возможности, обеспечивает ритмичность обучения, сокращает аудиторную нагрузку, повышает гибкость планирования учебного процесса, вовлекает студентов в процесс обучения;
- использование современных сервисов для разработки web-приложений повышает у обучающихся уровень сформированности компетенций в области информационных систем и технологий и решает ряд дидактических задач, связанных с их формированием;
- представляется интересным дальнейшее изучение и использование в учебном процессе облачных платформ для создания и сопровождения web-приложений, сайтов, приложений для Android и IOS.

Библиографический список

1. Арбузов, С. С. Технологии подкастинга как средство активизации учебной деятельности студентов при обучении компьютерным сетям [Текст] / С. С. Арбузов // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 7. – С. 30-35.
2. Веб-программирование: 7 бесплатных онлайн-редакторов кода для веб-разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.internet-technologies.ru/articles/7-besplatnyh-onlayn-redaktorov-koda-dlya-veb-razrabotchikov.html> (дата обращения: 20.03.2018).
3. Горелов, А. Куда идут «облака» [Электронный ресурс] / А. Горелов. – Режим доступа: <http://compress.ru/Article.aspx?id=22659> (дата обращения: 20.03.2018).
4. Когай, Г. Д. Кем быть? Front-end? Back-end? Или UX разработчиком? [Электронный ресурс] / Г. Д. Когай, А. Ж. Амиров, Р. В. Стародубенко // Молодой ученый. – 2016. – № 19. – С. 78-80. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/123/33937/> (дата обращения: 20.03.2018).
5. Кудрявцев, А. В. Использование интернет-хостингов для хранения учебной информации в целях реализации принципов открытого образования [Текст] / А. В. Кудрявцев // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 32-36.
6. Семенова, И. Н. Использование информационной образовательной среды для подготовки студентов к профессиональной педагогической деятельности [Текст] / И. Н. Семенова // Вестник Московского областного университета. – 2016. – № 1. – С.135-146.
7. Семин, М. Back end и front end разработка: что это такое? [Электронный ресурс] / М. Семин. – Режим доступа: <http://bifot.ru/front-end-i-back-end-razrabotka-cto-takoe/> (дата обращения: 20.03.2018).
8. Разница между Front end, back end, full stack разработчиками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itrecruiter-blog.ru/page1408654.html> (дата обращения: 20.03.2018).
9. Стариченко, Б. Е. Применение скринкастинга при обучении ИТ-дисциплинам [Текст] / Б. Е. Стариченко, С. С. Арбузов // Информатика и образование. – 2017. – № 2. – С. 19-22.
10. Стариченко, Б. Е. Использование дисциплинарных облачных образовательных сред в учебном процессе [Текст] / Б. Е. Стариченко, Е. Б. Стариченко, Л. В. Сардак // Нижегородское образование. – 2017. – № 1. – С. 72-78.

11. Фриланс: 12 полезных инструментов для веб-разработчика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://freelance.today/poleznoe/12-poleznyh-instrumentov-dlya-veb-razrabotchika.html> (дата обращения: 20.03.2018).
12. Хабрахабр: 43 полезных сервиса для управления проектами. Без эпитетов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/276873/> (дата обращения: 20.03.2018).
13. Firebase на I/O 2017: новые возможности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/google/blog/330488/> (дата обращения: 20.03.2018).
14. Front-end и back-end разработка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hinex.ru/front-end-i-back-end-razrabotka> (дата обращения: 20.03.2018).
15. Microsoft Azure [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure (дата обращения: 20.03.2018).
16. SPARK: 12 лучших сервисов для веб-аналитики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spark.ru/startup/changeagain-me/blog/10624/12-luchshih-servisov-dlya-veb-analitiki> (дата обращения: 20.03.2018).
17. Tproger: 5 альтернатив Parse.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/digest/5-parsecom-alts/> (дата обращения: 20.03.2018).

Белозерова Г.В.

МАОУ «Белоярская СОШ №18», Свердловская область, р.п. Белоярский

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ «ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС» В ФОРМИРОВАНИИ МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

На сегодняшний день целью современного образовательного учреждения является воспитание человека, не только обладающего определенным объемом фундаментальных знаний, но и способного самостоятельно, критически мыслить, аргументировано отстаивать свою точку зрения, применять теоретические знания для решения конкретных практических задач. Это требует изменения сформировавшейся авторитарной позиции преподавателя, перехода к новой системе отношений, основанной на взаимодействии и взаимопонимании, т. е. смены педагогической парадигмы таким образом, чтобы в центре образовательного процесса был ученик (а не педагог, как было до сих пор).

Потребность общества в инициативных, творчески мыслящих, самостоятельных, способных к успешной социализации активно адаптирующихся к изменяющимся условиям молодых людей, высока.

Решение этой проблемы лежит в области новой концепции урока – реализации принципа проблемности в педагогическом взаимодействии ведет к изменению ролей и функций преподавателя и обучающегося. Педагог не воспитывает, не дает готовые знания, но актуализирует, стимулирует внутреннюю тенденцию ученика к личностному росту, поощряет его творческую активность, создает условия для самостоятельного учения и постановки познавательных проблем и задач. Возрастающее понимание необходимости обращения к личности ученика даже теми средствами, которые были предложены на уровне возможностей классического и традиционного развивающего уроков инициирует продвижение учителя к использованию новых педагогических методик и технологий, к которым можно отнести модель смешанного обучения «Перевернутый класс».

Данная технология сравнительно недавно вошла в российское образование. Основная цель: высвобождение учебного времени для решения практических вопросов, за счет вынесения теоретического материала на самостоятельное, домашнее обучение, посредством информационных и коммуникационных технологий: видео-лекций, аудио-лекций, интерактивных материалов и упражнений, разработанных на платформе LearningApps.org.

Обязательное условие использование данной модели – наличие ПК с выходом в Internet (при отсутствии домашнего ПК школа обеспечивает доступ обучающихся к кабинету информатики во внеурочное время).

Характерные отличия классического урока и урока, построенного на модели «Перевернутый класс» представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Отличия классического урока от учебного занятия
в формате «Перевернутый класс»**

Классический урок	«Перевернутый класс»
Учитель объясняет материал в классе. Учащиеся дома закрепляют новый материал, выполняя домашнее задание. Проблема: обучающиеся часто бывают невнимательны в классе, дома нет никого рядом, кто смог бы помочь. Появляется тревожное состояние школьников на уроке, нежелание выполнять домашнее задание и т. п.	Учитель предлагает домашнее задание в форме учебного видео, давая подробную инструкцию по работе с ним. Учащиеся просматривают фильм дома, предварительно выполняя задания, необходимые для дальнейшей работы в классе.

Модель «Перевернутый класс», как и любая педагогическая технология, имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Преимущества:

- Учитель располагает большим временем работы с учащимися и, соответственно, возможностью объяснения им разделов учебного материала, вызвавшего затруднения.

- Учитель обладает возможностью проведения качественного и продуктивного урока, вовлекая в разные виды работ всех учащихся класса.

- Ученик может спокойно просматривать и прослушивать задание, делать паузу в любом месте или повторять нужный фрагмент в фильме, неограниченное количество раз.

- Обучающие материалы доступны всем ученикам, в том числе отсутствующим на уроке.

- Если учащийся забыл какую-то часть материала, то он всегда может обратиться к исходному файлу.

- Использование образовательного пространства сети Internet, общения между учащимися посредством облачных сервисов Google способствуют формированию критического мышления, ключевых компетенций и ответственности за собственное обучение.

Недостатки:

- Большая трудоемкость, знание программного обеспечения, создание сервисных и облачных технологий при подготовке обучающих материалов ложится на плечи учителя-предметника.

- Каждое учебное видео или электронные образовательные ресурсы следует сопровождать четкими учебными целями и поэтапной инструкцией, а также закрепляющими упражнениями и/или тренажерами, что также требует затрат времени.

- Не каждый ученик выполняет домашнее задание, поэтому на уроке ему становится неинтересно, и, фактически, он «выпадает» из образовательного процесса.

- Проблема организации качественного online-консультирования при выполнении домашней работы.

В рамках реализации данной модели, было разработано и проведено множество уроков, в частности урок физики в 8 классе по теме: «Линзы». Для этого учащимся было выдано домашнее задание, состоящее из видеоматериала и тренажера. Максимальное время выполнения – 25 минут.

Начало урока проходило в режиме «Вопрос-ответ». Учащиеся перечислили затруднения, и мы вместе попытались найти ответы на все проблемные вопросы. Далее, чтобы отследить, все ли познакомились с новым материалом, был проведен

физический диктант, составленный из вопросов тренажера, результаты показали, что из присутствующих на уроке 4 не готовы к уроку, 2 – просмотрели материал поверхностно, 12 – владеют теорией на достаточном уровне.

На следующем этапе урока происходила постановка задачи, и учащиеся проверяли истинность предположений с помощью фронтального эксперимента, работая парами.

На третьем этапе урока учащиеся были объединены в 6 групп по 3 человека, каждая группа, получив индивидуальное задание (Приложение 2), выполняла построение изображения, получаемого при помощи линзы, и представляла результат своей работы всему классу.

Завершающим этапом урока стало подведение итогов, формулировка вывода и оценивание результатов.

Анализируя свой урок, могу сказать, что использование модели «Перевернутый класс» имеет положительные результаты. Получив, за счет самостоятельного изучения теории, свободное время, я провела урок практической направленности.

Данный урок позволил активизировать познавательную деятельность учащихся. Работоспособность учащихся на протяжении всего урока обеспечивалась за счет реализации личностно-ориентированного подхода и грамотно подобранных заданий. Была организована смена видов деятельности, что позволило сделать урок динамичным. На протяжении всего урока ребята были достаточно активны, проявляли самостоятельность, доказывали свою точку зрения.

На уроке был реализован компонент «социальное взаимодействие», то есть каждому ученику была предоставлена возможность проявить свои знания и умения в практической деятельности и получить одобрение педагога и одноклассников. Данный компонент помог ребятам постоянно находиться в процессе мыслительной деятельности, что, в свою очередь, так же является преимуществом.

В заключение хотелось бы отметить, что применение рассматриваемой модели позволяет учителю действовать в соответствии с современными требованиями ФГОС, совершенствовать навыки применения информационно-коммуникационных технологий и инноваций в области преподавания предмета, повышать собственный уровень научно-методической подготовки, уделять больше времени практической составляющей предмета, отработке навыков решения задач, проведению лабораторных работ и выполнению экспериментальных заданий.

Библиографический список

1. Ищенко, А. «Перевернутый класс» – инновационная модель обучения [Электронный ресурс] / А. Ищенко // Учительская газета. Независимое педаго-

гическое издание. – Режим доступа: http://www.ug.ru/method_article/876 (дата обращения: 20.03.2018).

2. Крылова, А. С. Формирование ИКТ-компетентности в процессе реализации образовательной модели «Перевернутое обучение» [Текст] / А. С. Крылова // Academy – 2016. – № 1 (4).

3. Смешанное и корпоративное обучение («СКО-2007») [Текст] / под общ. ред. А. А. Грекова // Труды Всероссийского научно-методического симпозиума. – Ростов н/Д., 2007.

Берсенева Л.П.

МКОУ «Троицкая СОШ №5» Талицкого ГО, г. Талица

РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

В естественнонаучном образовании всегда учитывается взаимосвязь практической деятельности человека и природы. В каждом селе, городе есть природные объекты, изучение которых можно организовать на основе проектной деятельности, что позволяет решать задачи экологического воспитания учащихся.

Актуальность знакомства учащихся с экологической тропой, созданной сотрудниками Национального парка «Припышминские боры», очевидна. На плечи равнодушных людей уже ложится груз забот и проблем, связанных с необходимостью сохранения естественных природных комплексов. Без общения с природой нет ее понимания, без понимания нет любви к Природе и чувства своего единства с ней. Человек, лишенный всего этого, остается без почвы под ногами, без понимания, что такое Родина, и, соответственно, без всяких долгов перед ней. Это грозит исчезновению самого этноса. Подрастающему поколению необходимо понять, осознать, что кроме нас самих нашу Природу никто по-настоящему любить не может, а поэтому, и не сохранит. Туризм – один из видов природопользования. Для учащихся поход по экологической тропе является не только местом, где можно хорошо отдохнуть и чему-то полезному научиться, но и лабораторией, местом для доступных исследований, наблюдений, музеем Природы, образцом нашего взаимоотношения с Природой. Бесспорно, поход по экологической тропе способствует воспитанию экологической культуры, экологического сознания, экологического мышления. Поход за знаниями продолжает экскурсия в музей Национального парка.

Этот проект реализуется с учащимися 8 класса и направлен на изучение

экологической тропы как биологического, экологического и физического объекта на основе наблюдений и исследований. Он позволяет эффективно применять информационные технологии при реализации проекта. Каждая группа учащихся создает информационный бюллетень с целью пропаганды активного отдыха в национальном парке «Припышминские боры».

Учителя-предметники решают педагогические задачи, создавая условия для самостоятельной групповой деятельности учащихся, в основе которой лежит применение интегрированного подхода к изучению физики, биологии, экологии и к применению полученных знаний на практике. Мотивация участников проекта поддерживается поощрением, оценкой, самооценкой, взаимооценкой на основе разработанных совместно с учениками критериев оценивания исследования и представления их результатов в ходе защиты проекта.

Таблица 1

Этапы реализации проекта «Тайны экологической тропы»

Этап	Временные рамки	Виды деятельности
подготовительный	1 неделя	учителя разрабатывают дидактические материалы для работы групп, определяют темы исследований
организационный	1 день	создаются группы журналистов, зоологов, физиков, топографов, ботаников в классе и составляется план работы группы
практический	2 дня	Поход (с ночевкой) по экологической тропе и выполнение заданий группами учащихся
аналитический	1 неделя	учащиеся отбирают, систематизируют и обобщают результаты исследований подготовка информационного продукта к защите группами учащихся
защита проекта	1 день	представление результатов деятельности группы обществу и оценка работ учащихся
оценка проекта по разработанным критериям		

Приведем примеры дидактических материалов для группы «физиков».

Физики исследуют природные явления.

Ребята! Вам полезно знать, что физика как наука о природе решает три важные задачи:

- 1) обнаружить явления,
- 2) исследовать явления,
- 3) объяснить их природу, установить закономерности в их протекании и найти способ экспериментальной проверки.

Во время похода по экологической тропе Вы увидели много незнакомого и удивительного. Обсудив в группе свои впечатления и наблюдения, проведите исследования и представьте результаты в выбранной вашей группой форме.

Подумайте над следующими вопросами, работая в группе.

- К какому классу физических явлений вы отнесете шум леса и скрип деревьев? Почему?

- Каким образом вы обнаружили эти явления?
- Какими научными методами вы изучали эти явления во время похода?
- Как вы объясните природу этих явлений?
- Что у них общего?
- Чем они отличаются?
- Какие опыты помогут вам глубже изучить этот класс явлений?

Подсказки для проведения опытов.

Анализируйте проведенные опыты по плану:

- Какова цель опыта?
- Что вы сделали?
- Что наблюдали?
- Как объясните наблюдаемое явление?

Опыт №1

Прочтите параграф 11-д вашего учебника физики (автор И.В. Кривченко).

Проведите опыт, описанный на странице 125 этого параграфа: выясните условия появления эха. Проанализируйте опыт по плану.

Опыт №2

Приложите руку к уху. Прислушайтесь. Проанализируйте опыт.

- Как объясните наблюдаемое явление? Как изменился звук?

Опыт №3

Ножку звучащего камертона приложите к столу.

Проанализируйте опыт.

- Как объясните наблюдаемое явление? Как изменился звук?

Подсказка: для объяснения наблюдаемых явлений на экологической тропе.

- Почему шумит лес?
- Почему скрипят сосны?

Можно использовать отрывок из повести В. Короленко «Лес шумит».

Задачи, которые решают группы учащихся в ходе проекта, позволяют развивать универсальные учебные действия.

- «Журналисты» создают видеофильм или презентацию с учетом элементов журналистской этики, предполагающей корректно и уважительно взять

интервью у одноклассников, учителей, родителей, специалистов национального парка «Припышминские боры».

- «Ботаники» изучают многообразие растений, которые встретились на экологической тропе национального парка.
- «Топографы» с помощью навигатора определяют маршрут похода, точные координаты школы как точки начала похода и начала экологической тропы.
- «Зоологи» проводят наблюдения за поведением животных, встречающихся на экологической тропе: муравьи в муравейниках, осы и их гнезда.
- Физические явления на экологической тропе изучают «физики»: волны на поверхности Ургинского пруда, шум леса, ручья, световые явления.

Проект «Тайны экологической тропы» имеет социально-практическую направленность, при его реализации проектная культура выступает как основа гармоничного взаимодействия человека с природой, обществом, технической и технологической средой.

Межпредметная экскурсия «Изучение природных явлений и объектов научными методами» является частью экологического воспитания учащихся. Она позволяет проследить следующее:

- наблюдение и объяснение природных явлений на основе общенаучных понятий и законов;
- обобщение данных, полученных исследовательским путем;
- умение представлять информацию в виде плана, графиков и таблиц;
- умение делать выводы и прогнозы экологического состояния местности.

Межпредметная экскурсия проводится совместно с учителями физики, химии, биологии, географии. Каждый учитель работает с группой учащихся, выполняющую свою задачу.

Пример задания для группы физиков, в ходе выполнения которого учащиеся научатся:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с лабораторным оборудованием;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать задачу учебного эксперимента; проводить опыт и формулировать выводы;
- проводить прямые измерения физических величин: масса тела, объем, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, при этом выбирать оптимальный способ измерения.

Задание 1. Измерение температуры воздуха в разных местах участка. Оборудование: термометр лабораторный.

Проведите измерения температуры через каждые 20 минут, результаты занесите в таблицу в течение 2 часов.

Представьте результаты измерений в виде графика зависимости температуры от времени.

Задание 2. Измерение температуры воды в водоеме на разной глубине.

Оборудование: термометр, удочка, карандаш, линейка.

Сделайте рисунок, отражающий условия проведения опыта. Отметьте на нем все, что поможет понять суть опыта.

Задание 3. Измерение плотности воды.

Оборудование: ареометр.

Запишите результат измерения плотности воды.

Сравните измеренное значение плотности с табличным. Объясните полученный результат.

Задание 4. Определение числа молекул воды в почве.

Оборудование: полиэтиленовый пакет, совок, весы.

Этот опыт вы начнете делать на экскурсии, а продолжите в кабинете физики. Измерьте массу пустого мешочка. Наберите в мешочек земли (2-3 горсти). Плотнo закройте его. Определите массу мешочка с землей. Рассчитайте массу земли в мешочке.

Этот мешочек возьмите домой. Положите на окно и откройте его, чтобы земля высохла. Затем в школе взвесьте мешочек с землей. Результат занесите в таблицу. Рассчитайте массу испарившейся воды. А затем обратитесь за консультацией к учителю физики. Фотографируйте процесс выполнения заданий.

Учителя консультируют учащихся по ходу экскурсии. В течение 2-3 часов группа организует деятельность в соответствии с планом исследований, затем анализирует и обобщает результаты своей работы для конференции, которая обязательно проводится на следующий день. На конференции каждая группа сообщает о выполнении заданий, результатах и аргументирует выводы. Экскурсия эффективна именно подведением итогов на конференции, проходящей по плану:

- 1) представление плана местности группой географов;

- 2) отчеты групп физиков, химиков, биологов;

- 3) выводы о состоянии природы на участках, об изменениях под влиянием деятельности человека.

Учебные проекты, межпредметные экскурсии – мощные педагогические средства в решении задач экологического воспитания учащихся. А интегрированный подход определяет партнерство всех субъектов образования: педагогов, учащихся, родителей, представителей предприятий.

Библиографический список

1. Кривченко, И. В. Физика. 8 класс (ФГОС) [Текст] / И. В. Кривченко. – М. : Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
2. Механическая запись звука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=11&id=11214> (дата обращения: 20.03.2018).
3. Ильченко, В. Р. Перекрестки физики, химии и биологии [Текст] / В. Р. Ильченко – М. : Просвещение, 1986.
4. Пинский, А. А. Физика. 9 класс [Текст] / А. А. Пинский, В. Г. Разумовский, А. И. Бугаев, Ю. И. Дик, Г. Г. Никифоров, Е. К. Страут, С. Я. Шамаш, В. Ф. Шилов, Э. Е. Эвенчик. – М. : Просвещение, 2000. – С. 49 (экспериментальные задания).

Бобылев Ю.В., Грибков А.И., Романов Р.В.

Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого, г. Тула

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО И РЕАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Одним из важнейших методов обучения физике как в средней, так и в высшей школе является виртуальный и натурный эксперименты. Они способствуют эффективному восприятию учебного материала, его пониманию и запоминанию, и, в конечном счете, формированию у учащихся и студентов физического, и в более широком смысле, научного мышления. Авторы неоднократно обсуждали этот вопрос в своих публикациях как в общей его постановке, так и на конкретных примерах [1-3]. Основной вывод, который приходится сделать в реалиях сегодняшнего дня, заключается в том, что организация натурального демонстрационного эксперимента и лабораторного практикума сопряжена со значительными трудностями, поскольку имеющийся парк оборудования серьезно устарел, его обновление происходит весьма медленно, а у преподавателя по известным причинам становится все меньше времени на качественную подготовку опытов. В связи с этим существенно возрастает роль виртуального эксперимента, когда смоделированный на экране монитора физический процесс с использованием соответствующего мультимедийного оборудования становится хорошей методической поддержкой при проведении лекционных и практических занятий, а также лабораторного практикума [2].

В настоящей работе мы продолжим обсуждение роли, которую играют в учебном процессе в высшей школе виртуальный и реальный эксперименты на примере одной конкретной темы – «Автоколебания».

Поскольку автоколебательные процессы являются принципиально нелинейными и неконсервативными [9] и, следовательно, описываются нелинейными дифференциальными уравнениями, изучение данного вида колебаний на основе их строгого теоретического анализа в педагогическом вузе в силу отсутствия необходимой математической базы весьма затруднительно. Однако сформировать достаточно целостное представление об этом очень интересном виде колебательных процессов, причем не только на качественном уровне, но и с некоторыми элементами теории, у студентов педвузов возможно, используя методы компьютерного моделирования.

Именно в этом направлении авторы работают в течение продолжительного времени [4-7], создавая методическое обеспечение для изучения автоколебательных процессов в рамках преподавания различных дисциплин общей и теоретической физики, а также курса «Компьютерный эксперимент в физике», в котором используется компьютерное моделирование различных физических процессов, в частности, автоколебаний. В рамках лабораторных работ проводится численное интегрирование различных нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих автоколебательные системы, построение графиков их решений (как временные зависимости, так и изображение процессов на фазовых плоскостях), определение характеристик установившихся автоколебаний и их сравнение с результатами, получаемыми с помощью приближенных методов решения нелинейных дифференциальных уравнений.

Вместе с тем, помимо виртуального эксперимента, авторы все же стараются развивать и натурный эксперимент. При этом наши усилия ранее были сосредоточены в основном на электродинамике [1-3], поскольку именно она является сферой наших научных интересов. Что касается механических автоколебаний, то их компьютерное моделирование может быть дополнено следующим реальным демонстрационным экспериментом, наглядно иллюстрирующим все характерные особенности [8, с. 148-150]. Внешний вид экспериментальной установки приведен на рис. 1.

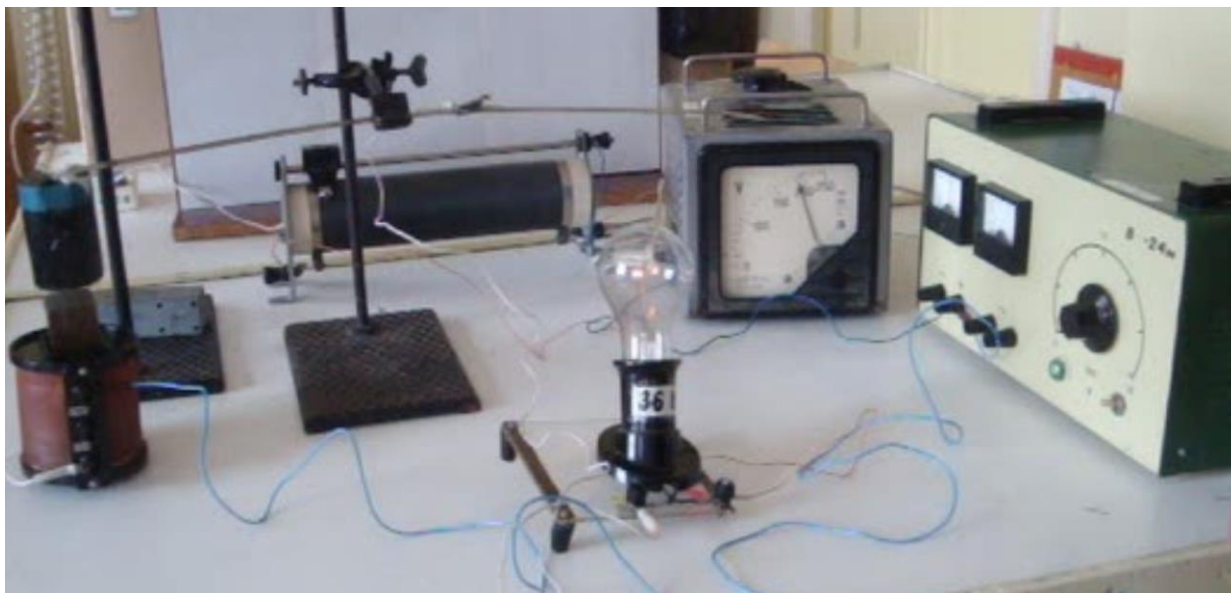


Рис. 1. Установка для демонстрации автоколебаний пружинного маятника

Под гирей массой 1 кг, подвешенной на пружине, располагают электромагнит, собранный из катушки на 220 В от универсального трансформатора и железного сердечника. Сверху к гире прижимают конец стальной линейки, укрепленной в лапке второго штатива. Между гирей и линейкой должен быть электрический контакт. Положение линейки регулируют так, чтобы она отходила от гири, когда последняя, двигаясь вниз, приблизится к сердечнику электромагнита на расстояние 1–2 см. Обмотку электромагнита соединяют с источником постоянного тока напряжением около 200 В последовательно со стойкой штатива, пружиной, линейкой, лампой накаливания и реостатом.

При включении тока гиря (пружинный маятник) начинает совершать вертикальные автоколебания. Их амплитуда зависит от величины тока в цепи, которую регулируют с помощью реостата. Сравнительно большой период этих колебаний (около 1,2 с) облегчает наблюдение за работой автоколебательной системы. Наличие в цепи лампы накаливания позволяет следить за временем действия электромагнита, то есть временем, в течение которого гиря прикасается к линейке и происходит поступление энергии от источника в колебательную систему. Заметим, что частоту колебаний маятника можно изменять, уменьшая или увеличивая число работающих витков пружины.

Данная экспериментальная установка была реализована студентами факультета математики, физики и информатики в рамках курсовой работы по методике преподавания физики. При этом подбор ее параметров для обеспечения наиболее наглядной картины автоколебаний оказался весьма непростым делом и потребовал от студентов достаточно серьезной мыслительной активности. А именно, в процессе выполнения работы нужно было проанализировать, как

влияют на возникающие в системе электромеханические колебания жесткость пружины, длина свободной части металлической линейки, осуществляющей обратную связь, сила тока, а также расстояния между гирей и сердечником электромагнита и гирей и линейкой. Помимо данных исследований при выполнении работы необходимо было провести подробный теоретический анализ возникновения и последующего установления автоколебаний в рассматриваемой системе, взаимосвязи электромагнитных и механических процессов и так далее. Все это в целом способствовало формированию у студентов, выполняющих работу, более высокого уровня физического мышления.

В заключение отметим, что помимо повышения уровня физического мышления, использование виртуального и реального экспериментов позволяет повысить заинтересованность студентов в овладении ими достаточно сложным материалом и, следовательно, улучшить качество знаний.

Библиографический список

1. Бобылев, Ю. В. О применении виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента по физике в высшей школе [Текст] / Ю. В. Бобылев, А. И. Грибков, Р. В. Романов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2016. – № 21 (242). – Вып. 31. – С. 163-167.
2. Бобылев, Ю. В. Реальный и виртуальный эксперимент в лабораторном практикуме по электромагнетизму [Текст] / Ю. В. Бобылев, А. И. Грибков, Р. В. Романов // Информационные технологии в образовании: тенденции и перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции (г. Гродно, 25 марта 2016 г.) : в 2 ч. / ред. кол.: С. А. Сергейко [и др.]. – Гродно : ГУО «Гродненский областной институт развития образования», 2016. – Ч. 1. – С. 25-27.
3. Бобылев, Ю. В. Информационно-коммуникационные технологии и реальный эксперимент в лабораторном практикуме по физике [Текст] / Ю. В. Бобылев, А. И. Грибков, И. А. Комогорова, Р. В. Романов // Учебный эксперимент в образовании. – 2016. – № 1. – С. 23-30.
4. Бобылев, Ю. В. Изучение автоколебаний в курсе общей физики в педагогическом вузе [Текст] / Ю. В. Бобылев, В. В. Борисов, В. А. Панин, Р. В. Романов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4 : Естественно-математические и технические науки. – 2015. – № 4. – С. 150-161.
5. Бобылев, Ю. В. Моделирование автоколебательных процессов в системах с одной степенью свободы [Текст] / Ю. В. Бобылев, Р. В. Романов // Учебная физика. – 2015. – № 4. – С. 48-51.

6. Бобылев, Ю. В. Об изучении автоколебаний в педагогическом вузе [Текст] / Ю. В. Бобылев, В. В. Борисов, В. А. Панин, Р. В. Романов // Новации и традиции в преподавании физики: от школы до ВУЗа: тезисы докладов V-ой Международной научно-практической конференции, Тула, 5-6 ноября 2015 г. – Тула : Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2015. – С. 20-21.

7. Волкова, Т. И. Моделирование механических колебаний в курсе «Основы вычислительного эксперимента [Текст] / Т. И. Волкова, Р. В. Романов // Учебная физика. – 2009. – № 1. – С. 52-53.

8. Буров, В. А. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе [Текст] / В. А. Буров, Б. С. Зворыкин, А. П. Кузьмин ; под ред. А. А. Покровского. – 3-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1978-1979. – 708 с.

9. Стрелков, С. П. Введение в теорию колебаний [Текст] / С. П. Стрелков. – 2-е изд. – М. : Наука, 1964. – 431 с.

Бондарь А.А., Мамалыга Р.Ф.

Уральский государственный педагогический университет
г. Екатеринбург

ПРОЕКТ «КУБ ПРИНЦА РУПЕРТА» И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ

В пространственном мышлении наряду с созданием пространственного образа психологами выделяются такие важные составляющие, как движение и изменение структуры ментального образа. Исследования, проведенные И. Я. Каплуновичем и И. С. Якиманской [1; 2; 6], показали, что в мыслительной деятельности обучающегося при создании динамического образа происходят более сложные процессы, чем при создании статического образа, и, обсуждая вопрос о формировании этого психического процесса, они отмечают, что школьное образование в должной мере с этой задачей не справляется. Проведенный нами анализ школьных учебников по геометрии выявил однообразие изображений геометрических тел. Отсутствие вариативности, конечно, не способствует созданию динамичного образа (Таблица 1).

Таблица 1

Количество различных видов изображения тел в школьных учебниках

Школьные учебники	Общее количество различных видов изображения геометрических тел			
	куб	параллелепипед	призма	пирамида
Геометрия 10 – 11 / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов и др. 2002	2	1	4	3
Шарыгин И. Ф. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 классы: учебник. – М.: Дрофа, 2013	2	2	3	5
Калинин А. Ю., Терёшин Д. А. Геометрия. 10-11 классы. – М.: МЦНМО, 2011	4	4	5	7
Александров А. Д. и др. Геометрия: учебник для учащихся 11 классов. 2000	2	2	5	5
Смирнова И. М., Смирнов В. А. Геометрия. 10-11 класс. – М.: Мнемозина, 2008	4	3	5	4
Общее количество различных видов изображения тел в школьных учебниках	4	4	6	7

В. А. Далингер, В. П. Зинченко, И. С. Якиманская, выделяя в структуре пространственного мышления создание образа, главным психическим процессом считают оперирование образами. Однако установлено, что в школьных учебниках по стереометрии практически нет задач (за исключением задач на сечение многогранников), которые бы способствовали формированию умения оперировать трехмерными образами. Ниже приведены результаты реализации контрольно-измерительных материалов (КИМ) по планиметрии и стереометрии за 2016 и 2017 г.

На основании результатов анализа (Таблица 2) причин неудачи школьников при решении стереометрических задач ЕГЭ [5] нами сформулировано следующее суждение: умение видоизменить структуру образа геометрического тела, сменить точку отсчета, выбрать правильное направление проектирования – все эти важные умения практически не сформированы на уроках геометрии.

Оперирование с реальными объектами в повседневной жизни не может не оказывать влияние на создание образа и дальнейшее его развитие. Еще большими возможностями по формированию пространственного мышления обладают информационные технологии, позволяющие *моделировать оперирование с геометрическими объектами*. Благодаря применению компьютера, усиливаются как *интерпретирующая и иллюстрирующая, так и когнитивная функция средств наглядности* [4]. Это обстоятельство делает еще более значимым применение компьютера на современном уроке геометрии.

Анализ результатов выполнения отдельных заданий по геометрии

№ задания КИМ	Требования (умения), проверяемые заданиями	% выполнения заданий	
		ЕГЭ 2016	ЕГЭ 2017
№3	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин	89,6	89,8
№8	Решать простейшие стереометрические задачи.	51,5	57,5
№14	Решать простейшие стереометрические задачи; моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать полученные модели; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	1,1	1,7
№16	Решать простейшие планиметрические задачи; моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать полученные модели; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	0,31	1,4

В студии «Геометрия-компьютер-геометрия», работающей при ИМФИиТ Уральского государственного педагогического университета, учащимся 10 класса было предложено исследование «Куб принца Руперта» [3]. Согласно истории, рассказанной в 1693 году английским математиком Джоном Валлисом, принц Руперт Пфальцский поспорил, что в кубе можно вырезать отверстие, достаточно большое, чтобы через него можно было «протащить» куб такого же размера. Валлис доказал, что такое отверстие на самом деле возможно, и принц Руперт выиграл свой спор. Валлис предположил, что такое отверстие будет параллельно диагонали куба. Заинтересовавшись данной историей, группа студийцев-десятиклассников решила подготовить проект «Куб принца Руперта».

На *подготовительном этапе* поставлена цель – определить наибольший размер куба, который может пройти через отверстие, вырезанное в единичном кубе. Был составлен план: рассмотреть физическую модель куба как наиболее простую (предполагалось использовать и другие средства наглядности, если возникнут проблемы), составить альбом сечений куба плоскостью, найти сечение наибольшей площади. На физической модели куба устанавливается, что единственное перспективное направление «протаскивания» – вдоль диагонали куба. Обсуждаются вопросы сечений куба плоскостями, перпендикулярными диагонали. Оказывается, что получение всех возможных видов сечений куба на физической модели вызывает у некоторых студийцев затруднение. В связи с этим было решено использовать компьютерную модель.

На *проектировочном этапе* построен куб в программе Geogebra. Данная программа позволяет одновременно работать с трехмерной моделью и плоским сечением (рис. 1).

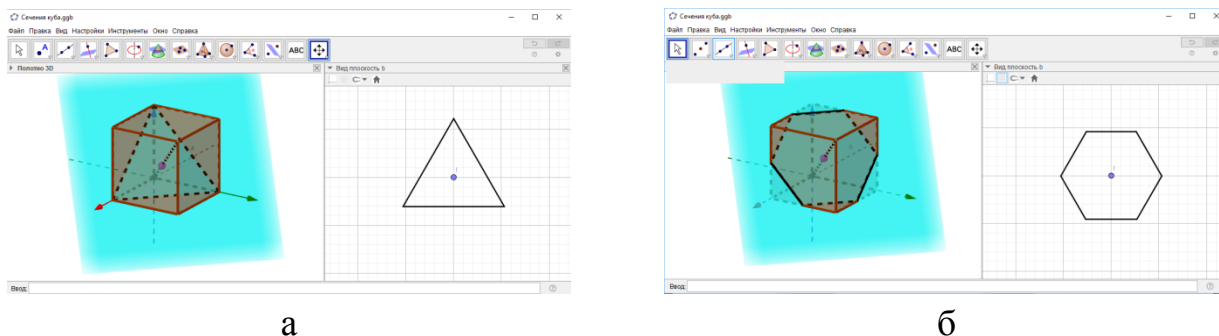


Рис. 1. Сечения куба

На компьютерной модели единичного куба были построены сечения различными плоскостями, в частности, перпендикулярными его диагонали. При работе с сечениями в программе Geogebra имеется возможность отслеживать их площади. В оформленном альбоме сечений куба были отмечены их площади. Выяснилось, что сечение куба наибольшей площади – правильный шестиугольник, который будет получен, когда секущая плоскость проходит через центр куба (рис. 1б). Плоскость и сечение были названы *центральными*. В дальнейшем было вычислено, что через это центральное сечение может пройти куб лишь со стороной $\sqrt{6 - 3\sqrt{3}} \approx 0,9$ (рис. 2).

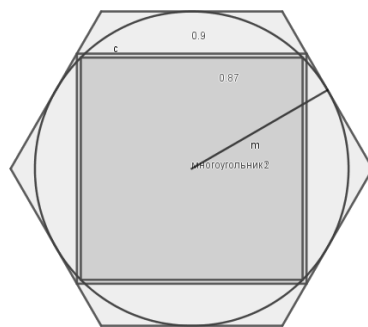


Рис. 2. Центральное сечение куба.

Итак, данные вычисления противоречат предположению Руперта. Попытка решить задачу вычислительными методами, опираясь только на статическую модель и сечения, оказалась непродуктивной. На данном этапе первоначальный план проекта был уточнен и дополнен. Решено построить трехмерную анимационную модель двух кубов. Был построен основной куб и его диагональ, которая является осью симметрии 4-го порядка второго куба (условно названного кубом «принца»). Перемещая куб «принца» вдоль диагонали основного куба, мы убеждаемся, что задача «протаскивания» на компьютерной модели имеет положительное решение (рис. 3).

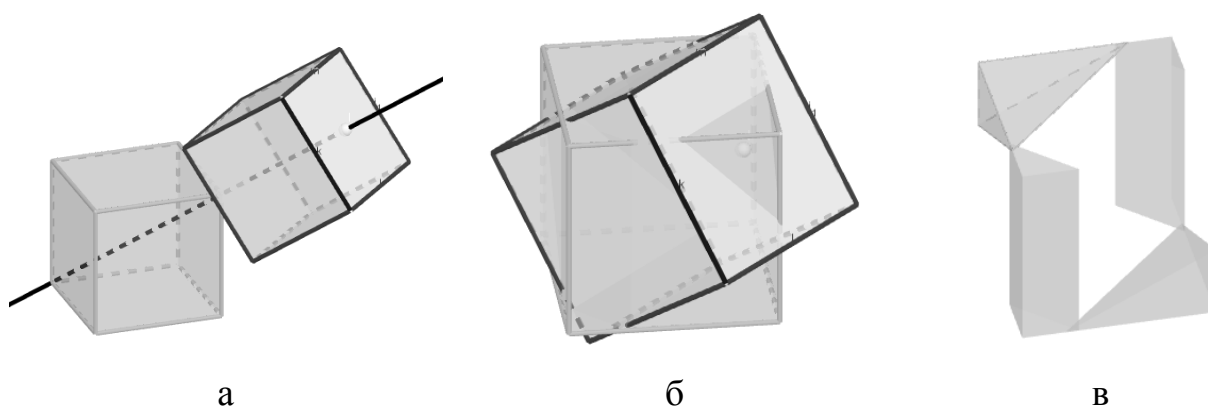


Рис. 3. Компьютерная модель решения задачи

Получив компьютерное решение задачи, школьники пытаются «выйти» на аналитическое решение. Основная методическая трудность у руководителей проекта: «выкристаллизовать» у обучаемых идею ортогональной проекции (рис. 4, пунктирная линия) кубов на *центральную* плоскость. В результате реализации этого проектирования и хорошего «внутреннего видения» становится легко определить расположение проекций этих кубов относительно центрального сечения (рис. 4, сплошная линия).

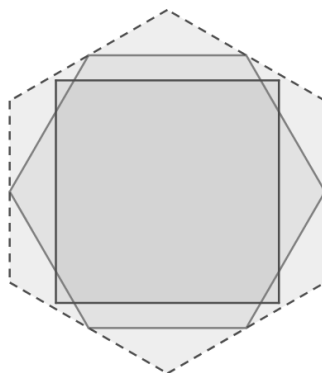


Рис. 4. Ортогональная проекция кубов на центральную плоскость

Интерес представляло и то, как с этой задачей справится коллектив студийцев, у которых на основании проведенного тестирования был выявлен большой разброс в показателях уровней развития пространственного мышления.

На заключительном этапе продемонстрирована анимированная компьютерная модель задачи и построен остов основного куба. При обсуждении полученных решений как компьютерного, так и аналитического основная трудность состояла в создании ментального образа этой часть куба (рис. 3в). Был проведен небольшой эксперимент по воссозданию рисунка 3в через две недели, а затем еще через неделю в двух вариантах: а) по памяти; б) просмотрев анимированную модель. Результаты этих экспериментов согласуются с результатами тестов показателей уровней развития пространственного мышления. В дальнейшем планируется исследовать задачу принца Руперта для других правильных многогранников.

Библиографический список

1. Каплунович, И. Я. О психологических различиях мышления двумерными и трехмерными образами [Текст] / И. Я. Каплунович // Вопросы психологии. – 2003. – № 3 – С. 66-77.
2. Каплунович, И. Я. Показатели развития пространственного мышления у школьников [Текст] / И. Я. Каплунович // Вопросы психологии. – 1981. – № 5. – С. 155-161.
3. Куб принца Руперта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 18.03.2018).
4. Мамалыга, Р. Ф. Развитие пространственного мышления у студентов педагогического вуза при формировании понятий в курсе геометрии [Текст] : дис. канд. пед. наук : 13.00.02 / Мамалыга Р. Ф. – Екатеринбург, 2005.
5. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy> (дата обращения: 18.03.2018).
6. Якиманская, И. С. Развитие пространственного мышления школьников [Текст] / И. С. Якиманская. – М. : Педагогика, 1980. – 240 с.

Вдовина Н.А., Филиппова Н.В.

МАОУ СОШ №68 с УИОП, г. Екатеринбург

СЕКРЕТНАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ

«Музыка может возвышать или умиротворять душу,
живопись – радовать глаз,
поэзия – пробуждать чувства,
философия – удовлетворять потребности разума,
инженерное дело – совершенствовать
материальную сторону жизни людей,
а математика способна достичь всех этих целей!»

Морис Клайн

Во все времена образование – один из важнейших факторов, обеспечивающих экономический рост, социальную стабильность, развитие институтов гражданского общества. Современные реалии нашего государства определяют потребность в гражданине с повышенным интеллектуальным уровнем, сформированными основами инженерного мышления, развитыми навыками и личностными качествами, необходимыми в будущей профессии. В наше время получение высшего образования стало социальной нормой. При поступлении в

любой техникой ВУЗ обязательным условием является высокое качество результатов прохождения ЕГЭ. Поэтому учитель, преподающий в 10-11 классах с углубленным изучением математики, желает видеть в них будущих «высокобалльников». Особенно, если обучающиеся способны и высокомотивированы к изучению точных наук, ведь многие законы и закономерности из других областей знаний, например, физики, химии, экономики описываются уравнениями и неравенствами с параметрами. Задачи с параметрами играют важную роль в формировании логического мышления и математической культуры, но их решение вызывает значительные затруднения. Как правило, обучающиеся «боятся» решать задания с параметрами. Так, анализ результатов ЕГЭ-2016 по математике показал, что задание 18, содержащее параметр, на максимальные 4 балла выполнили 1% обучающихся, 3 балла – менее 1% обучающихся, на 2 балла – 1% обучающихся, на 1 балл – 2,3% обучающихся [1].

Решение задач с параметрами развивает системное, логическое мышление, учит творчески мыслить, способствует развитию гибкости мыслительного процесса и, что очень важно, развивает теоретическое мышление. Существует несколько способов решения заданий с параметрами. В данной статье представлен графический способ решения такого типа заданий. Этот урок показывает, что научиться решать задачи с параметрами может тот ученик, который умеет строить графики функций и анализировать их свойства на высоком уровне, то есть у которых развито абстрактное мышление. Авторы статьи предлагают использовать нестандартную форму проведения занятия по математике «Секретная виртуальная лаборатория исследования функций» для обучающихся 10 и 11 класса.

Урок проводят два учителя математики, работающие в этих классах. Используются разные формы работы с обучающимися. Эффективное учение возможно только тогда, когда ученик активно вовлечен в учебный процесс. Оценка сверстника воспринимается более естественно, чем оценка учителя. Ребенок не боится задать вопрос, что способствует формированию внутреннего оценивания и развитию познавательного интереса. Именно через изменение способа оценивания образовательных результатов процесс обучения может стать по-настоящему интересен самому ученику.

На этапе актуализации знаний используется изученный материал по теме «Построение графиков функций». В каждой параллели предусмотрена дифференциация материала по данной теме. На уроке обучающиеся 10 и 11 классов строят графики с помощью преобразований, исследуют функцию и указывают все свойства. Повторение темы «Построение графиков с помощью преобразований» необходимо как для учеников 10 классов, так и для учеников 11 клас-

сов, так как умение применять преобразования при построении графиков позволяет ускорить процесс решения заданий с параметрами.

Обучающиеся 10 и 11 классов строят график одной и той же неизвестной функции, причем разными инструментами. Ученики 10 класса строят с применением элементарных способов, а ученики 11 класса – с применением производной. Применяя производную, ученики 11 класса быстро и правильно построили график функции, что способствовало возникновению познавательного интереса у учеников 10 класса и желания самостоятельно изучить эту тему. Приемы и методы учителя столь действенно не работают, как пример старшего ученика, которому хочется подражать, так как именно в этом возрасте силен авторитет старших сверстников.

На основе графика построенной функции разбираем различные методы и способы решения заданий с параметрами. В процессе выполнения заданий обучающиеся смогли:

- 1) систематизировать теоретические знания по теме «Построение графика функции»;
- 2) закрепить практические навыки по данной теме через обмен опытом со сверстниками;
- 3) оценить свои приобретенные навыки построения графиков функций и решения заданий с параметрами.

Проведение урока в форме работы секретной лаборатории дает следующие уроки: учащиеся повторили и применили на практике свойства функции, преобразование графиков функций, применение производной для исследования свойств функций и построения их графиков. На уроке была создана ситуация успеха для обучающихся 11 класса и ситуация «Ах, как это интересно и нужно!» для обучающихся 10 класса. У учеников 11 класса появилась возможность поделиться своими знаниями по теме «Производная» и продемонстрировать умение решать задания с параметрами, уверенно и комфортно почувствовать себя в роли учителя. Познавательный интерес обучающихся 10 класса был высок, некоторые заинтересовались дополнительной литературой по теме «Решение заданий с параметрами». Также обучающимся 10 класса был открыт доступ к учебному фильму по теме «Производная», снятому учениками 11 класса.

Такой подход к организации и проведению урока способствует формированию ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных пред-

почтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, формированию коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной деятельности. Таким образом, авторы статьи считают, что предложенная форма урока «Секретная виртуальная лаборатория исследования функций» способствует формированию абстрактно-логического мышления на уроках математики.

Библиографический список

1. Ященко, И. В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 по математике [Электронный ресурс] / И. В. Ященко, А. В. Семенов, И. В. Высоцкий. – Режим доступа: http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1509023556/matematika_2017_.pdf (дата обращения: 20.03.2018).

Воронцов А.А., Пак В.В.

Томский государственный университет, г. Томск

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИФРАКЦИИ ФРЕНЕЛЯ ИОНОВ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ МЕДНОГО КУПОРОСА

Явление дифракции в университетском курсе физики изучается в разделах «Оптика» и «Квантовая механика». Компьютерное моделирование различных дифракционных задач разрабатывается в курсах программирования и математического моделирования. Явление дифракции волн произвольной природы предоставляет уникальные возможности для формирования метапредметных компетенций. В частности, умения ставить проблему, формулировать гипотезу исследования, планировать и проводить эксперимент, производить статистическую обработку результатов измерения, оценивать погрешности, оформлять результаты проделанной работы и др. Формирование данных умений подробно исследованы А. П. Усольцевым, В. В. Ларионовым, В. В. Пак и др. [4; 6; 7].

Для продолжения исследований, представленных в работе В. В. Пак [6], нами была выбрана дифракция ионов меди в водном растворе медного купороса. В нашей установке, традиционной для исследования электролиза, между двумя электродами располагается непрозрачный экран с отверстиями произвольных форм и размеров (от 0,6 мм до 8,0 мм). Расстояние от экрана с отверстиями и электродом, на котором наблюдается дифракционная картина, варьировалось от 2,0 до 10,0 мм. Сила тока изменялась нами от 1 до 8 А, в таком диапазоне изме-

нения параметров эксперимента уверенно получается дифракционная картина ионов меди. Критичным является уменьшение размеров отверстия до величины 0,5 мм и увеличение расстояния между экраном с отверстиями и электродом. Дифракционная картина наблюдалась на круглых отверстиях, на прямоугольной щели и на ряде круглых отверстий, расположенных вдоль одной прямой. Вид дифракционной картины и размер дифракционного максимума первого порядка примерно соответствует дифракционной теории Френеля [1; 2; 8].

Классическая интерпретация нашего эксперимента была предложена еще в двадцатых годах Л. Де-Бройлем. В соответствии с его гипотезой каждой частице (электрону, нейтрону, в нашем случае – иону) соответствует некая волна, длина которой обратно пропорциональна импульсу частицы [3; 5]. В отличие от электронов и нейтронов, легких и быстрых элементарных частиц, в нашем эксперименте используются ионы меди. Длина волны Де-Бройля зависит от массы частицы, ее скорости, т.е. в нашем случае, от концентрации раствора медного купороса и от силы тока, протекающего через раствор. Характер дифракционной картины определяется отношением размеров препятствия к длине волны Де-Бройля. Длины волн Де-Бройля в нашем эксперименте порядка нескольких миллиметров, что позволило получить дифракцию даже на отверстии диаметром 8 мм при различных токах. В результате варьирования силой тока в указанном диапазоне и размерами препятствий были получены дифракционные картины, соответствующие классической теории Френеля.

В процессе проведения эксперимента по наблюдению дифракции ионов в водном растворе электролита происходит активное формирование универсальных учебных действий обучающихся и развитие их мыслительной деятельности.

Библиографический список

1. Ахманов, С. А. Физическая оптика [Текст] / С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2004.
2. Борн, М. Основы оптики [Текст] / М. Борн, Э. Вольф. – М., 1973.
3. Иванов, М. Г. Как понимать квантовую механику [Текст] / М. Г. Иванов. – М. : Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2012.
4. Ларионов, В. В. Познавательная и инновационная подготовка студентов при обучении физике в техническом университете [Текст] / В. В. Ларионов, А. М. Вернигора, М. А. Черкасова // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – 2014. – Вып. 6 (147). – С. 60-63.
5. Матышев, А. А. Атомная физика [Текст] / А. А. Матышев. – СПб. : ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014.

6. Пак, В. В. Формирование обобщенных проектных умений студентов инженерного вуза в процессе обучения физике [Текст] : дис. ... канд. пед. наук / Пак В. В. – Екатеринбург : УГПУ, 2016. – 146 с.

7. Усольцев, А. П. О понятии инновационного мышления [Текст] / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – №1.

8. Хёnl, Х. Теория дифракции [Текст] / Х. Хёnl, А. Мауэ, К. Вестпфаль. – М. : Мир, 1964.

Гусева К.С.

МАОУ ДО «Центр образования и профессиональной ориентации»

г. Верхняя Пышма

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ В ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кардинальные перемены, происходящие в экономической жизни всего мира, обусловлены появлением современных высокоразвитых технологий. Много из того, что нас сегодня привычно окружает, 15-20 лет назад казалось фантастикой. В современном мире побеждает тот, у кого более конкурентоспособная промышленность и развитая инфраструктура. В этих условиях возникает необходимость в высококвалифицированных специалистах наукоемкого, высокотехнологического промышленного производства. Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, обладающих компетенциями в проектировании, производстве и внедрении комплексных инженерных решений, готовых к творческой работе в команде. Во многих технических ВУЗах работа в данном направлении начинает постепенно развиваться: меняются программы обучения, для студентов младших курсов на первый план выходят проектная деятельность, инженерное творчество и технические конкурсы [1].

Однако следует понимать, что любое специальное образование требует раннего самоопределения и ранней подготовки, поэтому начинать воспитание инженерных кадров необходимо с дошкольного и школьного возраста [2]. Именно с этой целью на территории городского округа Верхняя Пышма создан Инженерный лицей. В его рамках действует Школа Юного инженера, основной целью которой является – системная реализация дополнительного образования лицеистов в технической области, стимулирование выбора инженерных и технических направлений дальнейшей профессиональной подготовки, востребо-

ванных в Уральском регионе, городском округе Верхняя Пышма, на предприятиях Уральской горно-металлургической компании.

Но возникает ряд проблем, которые препятствуют реализации дополнительного образования при формировании инженерного мышления учащихся.

Во-первых, наблюдается низкая мотивация обучающихся на дополнительное образование по предложенным формам обучения. Возможно, это обусловлено недостаточным информированием обучающихся и их родителей о развитии инженерного мышления средствами дополнительного образования.

Во-вторых, существует противоречие между интересами ребенка в области дополнительного образования и реализуемыми дополнительными общеразвивающими программами в первом и пятом лицейских классах. Это обусловлено реализацией единой дополнительной общеразвивающей программой для обеих групп, как первого, так и пятого классов.

В-третьих, не обозначены конкретные требования к учащимся, посещающим дополнительные занятия в Центре образования. Данная проблема является следствием двух первых причин. Кроме того, занятия по развитию инженерного мышления в Центре образования обучающимися и родителями воспринимаются как дополнительные, а не обязательные.

В-четвертых, не созданы условия для проведения мониторинга качества обученности учеников, посещающих дополнительные занятия. Эта проблема обсуждается не только на местном, но и на всероссийском уровне, так как отсутствуют образовательные стандарты в системе дополнительного научно-технического образования детей. Также наблюдаются проблемы сетевого взаимодействия школы и Центра образования по вопросам развития инженерного мышления обучающихся.

Таким образом, на начальном этапе организация дополнительного образования в рамках Школы Юного инженера носит рекомендательный характер и не является следствием внутренней мотивации учеников.

В соответствии с Концепцией Инженерного лица при МАОУ «СОШ №22» этапы его развития расписаны до 2034 года и осуществляются в соответствии с Указом Губернатора Свердловской области от 06.10.2014 №453-УГ «О комплексной программе «Уральская инженерная школа»» [6]. На 2019-2025 года предусмотрено расширение ресурсной базы подготовки инженерных кадров, совершенствование организационных подходов к осуществлению сетевого взаимодействия между образовательными учреждениями и выбору педагогических технологий обучения [5].

В целях реализации этого этапа развития Инженерного лица и для решения обозначенных выше проблем, прежде всего, следует четко объяснить обучающимся и родителям (законным представителям) необходимость посещения дополнительных занятий, так как недостаточно иметь фундаментальные знания по математике, физике информатике, их нужно уметь применять на практике [7]. Так, например, при создании робота обучающиеся должны вспомнить физические основы его конструкции, произвести расчет действий, составить компьютерную программу для получения запланированного результата.

Также следует изменить подход к определению содержания общеразвивающих программ для лицеистов, необходимо учитывать образовательные потребности обучающихся, их возрастные особенности, уровень подготовки и менталитет. Представленные ниже общеразвивающие программы позволят в следующем году учесть интересы обучающихся и включить в инженерное образование гуманитарно-ориентированную составляющую, которая способствует развитию образного мышления, фантазии, и не противоречит общей концепции Инженерного лица (таблица 1).

Таблица 1

Программы для инженерных классов, построенные с учётом психофизиологических особенностей обучающихся

Класс	Технические	Технологические
1	«Юный конструктор» (набор LegoWeDo) – конструирование по схеме, по замыслу	«Фантазируем с Лего» (набор «Моя первая история», программное обеспечение для создания презентаций) – создание презентаций, мультфильмов
2	«Юный конструктор» (набор LegoWeDo 2.0) – конструирование по схеме, по замыслу	«Создаем с Лего» (набор «Построй свою историю», программное обеспечение StoryVisualizer) – визуальное программирование, создание историй, комиксов
5	«Юный инженер» (набор Lego MINDSTORMS EV3) – основы модульной робототехники	«Технодизайн» – 2D проектирование в графических редакторах; ракетомоделирование (работа по шаблону, образцу)
6	«Юный инженер» (набор Lego MINDSTORMS EV3) – модульная робототехника	«Технодизайн» – 2D моделирование в графических редакторах; ракетомоделирование (создание фантазийных образцов моделей ракет)

Для решения проблемы мониторинга качества обученности инженерных классов предлагаем ввести балльно-рейтинговую технологию оценивания достижений обучающихся. Данная технология соответствует современным требованиям результативности программ дополнительного образования. Целью является сформированность личности ребенка, его развитие и воспитание. Определение критериев и параметров оценки качества обученности и результатов деятельности обучающихся в учреждениях дополнительного образования по-

дробно изложены Н. В. Клёновой и Л. Н. Буйловой [4]. Они описывают методы оценивания, примеры параметров и критериев анализа образовательного процесса, качества обучения и воспитания, а также показатели предметных результатов и личностных достижений учащихся.

По мнению авторов, «поскольку образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение детей определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся, постольку о ее результатах необходимо судить по двум группам показателей: учебным (фиксирующим набор основных знаний и практических навыков по изучаемому виду деятельности, приобретенных ребенком в процессе освоения образовательной программы) и личностным (выражающим изменения личностных качеств ребенка под влиянием занятий в данном кружке, студии, секции)» [4].

Обобщив изложенные другими авторами подходы к определению критериев и параметров [3] по проведению мониторинга качества обученности обучающихся, мы считаем, что основными параметрами выступают:

- устойчивость интереса к программе (критерии: мотив посещения занятий, продолжительность пребывания обучающегося на занятиях, характер участия в деятельности и др.);
- освоение содержания дополнительной общеразвивающей программы (критерии: число усвоенных учебных элементов, уровень усвоения, количество выполненных операций, уровень сложности операций и др.);
- личностные достижения (критерии: личностные качества, креативность, уровень общей культуры, степень творческой активности и др.).

Таким образом, диагностичная формулировка целей дополнительного образования, тесное взаимодействие с родителями и обучающимися, а также учет психофизиологических особенностей детей позволят повысить внутреннюю мотивацию лицеистов на формирование инженерного мышления средствами дополнительного образования. Кроме того, введение балльно-рейтинговой технологии оценивания обученности учащихся позволит выявить степень результативности обучения каждого лицеиста. Работа в этих направлениях поможет создать условия для успешного воспитания инженерных кадров, полностью удовлетворяющих текущим и перспективным потребностям экономики региона.

Библиографический список

1. Бадина, Т. А. Подготовка инженерных кадров в России [Текст] / Т. А. Бадина, Л. Б. Хорошавин // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 237-239.

2. Зуев, П. В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения [Текст] / П. В. Зуев, Е. С. Кощеева // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 44-48.

3. Ильина, Т. В. Мониторинг образовательных результатов в учреждениях дополнительного образования детей (научно-образовательный аспект) [Текст] : в 2-х частях / Т. В. Ильина // Ярославль, 2002. – Ч. 1. – С. 76.

4. Кленова, Н. В. Методика определения результатов образовательной деятельности детей [Текст] / Н. В. Кленова, Л. Н. Буйлова // Дополнительное образование. – 2004. – № 12. – С. 17-25.

5. Концепция Инженерного лицея при Муниципальном автономном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа №22 с углубленным изучением отдельных предметов», 2016 год.

6. О комплексной программе «Уральская инженерная школа» (Указ № 453-УГ, 06.10.2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/422448790> (дата обращения: 12.03.2018).

7. Чиганов, А. С. Начала инженерного образования в школе [Текст] / А. С. Чиганов, А. С. Грачев // Педагогические науки. Теория и практика модернизации образования. – 2016. – С. 30-35.

Горчаков Л.В.

Томский государственный университет, г. Томск

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ АРДУИНО

Наиболее эффективным способом обучения в физике является учебный эксперимент. Не зря говорят, что лучше один раз самому сделать, чем десять раз посмотреть и послушать, как это делают другие. Однако экспериментальные задания, которые нужно подготовить для обучающегося, должны удовлетворять определенным требованиям для успешной реализации этого эксперимента и самого процесса обучения. Поскольку каждый обучающийся заново открывает законы нашего мира, то они для него являются новыми. Эксперимент должен быть недорогим, несложным, но и поучающим. В то же время он по возможности должен соответствовать современным тенденциям научного знания. Рассмотрим в качестве примера определение емкости конденсатора. В Интернете можно найти много публикаций, в которых объясняют суть этого эксперимента [4]. Самый простой метод способ измерения емкости неизвестно-

го конденсатора – использование современного мультиметра, в котором есть гнездо для измерения емкостей. Но при этом учащийся, получив результат, не узнает, на каком принципе основан метод измерения. Нужно познакомить его с физическим процессом зарядки и разрядки конденсатора и ввести понятие постоянной времени и ее связи с параметрами электрической цепи R и C . Для школьников и студентов это делается по-разному. Школьникам просто дают формулу, а для студентов показывают ее вывод с использованием дифференциального уравнения. Чтобы экспериментально ее проверить, нужны приборы (например, осциллограф, который вряд ли доступен обучаемому), которые зафиксировали бы изменение напряжения на конденсаторе во времени. Отсутствие аппаратуры можно обойти, используя микроконтроллеры Ардуино, которые в связи с популярностью робототехники получили широкое распространение. Собрав на монтажной плате простейшую цепь, подключив к ней Ардуино и компьютер, мы получаем экспериментальную установку. Затем, скачав из интернета готовую программу и загрузив ее в Ардуино, мы можем измерять емкость конденсаторов разного типа. В результате учебного эксперимента обучающийся не только знакомится с новым понятием «емкость», но и получает навыки сборки элементарных схем, работы с оболочкой программирования Ардуино и методами измерения емкости. После этого целесообразно сравнить полученное значение емкости с паспортным. Затем можно усложнить эксперимент, введя понятие конденсаторов с переменной емкостью (КПЕ). Самым простым вариантом таких конденсаторов являются воздушные конденсаторы. Подробное описание структуры таких конденсаторов и их характеристик дано в приложении к работе [1]. Мы используем из нее график, показывающий различного типа зависимости емкости конденсатора от угла поворота.

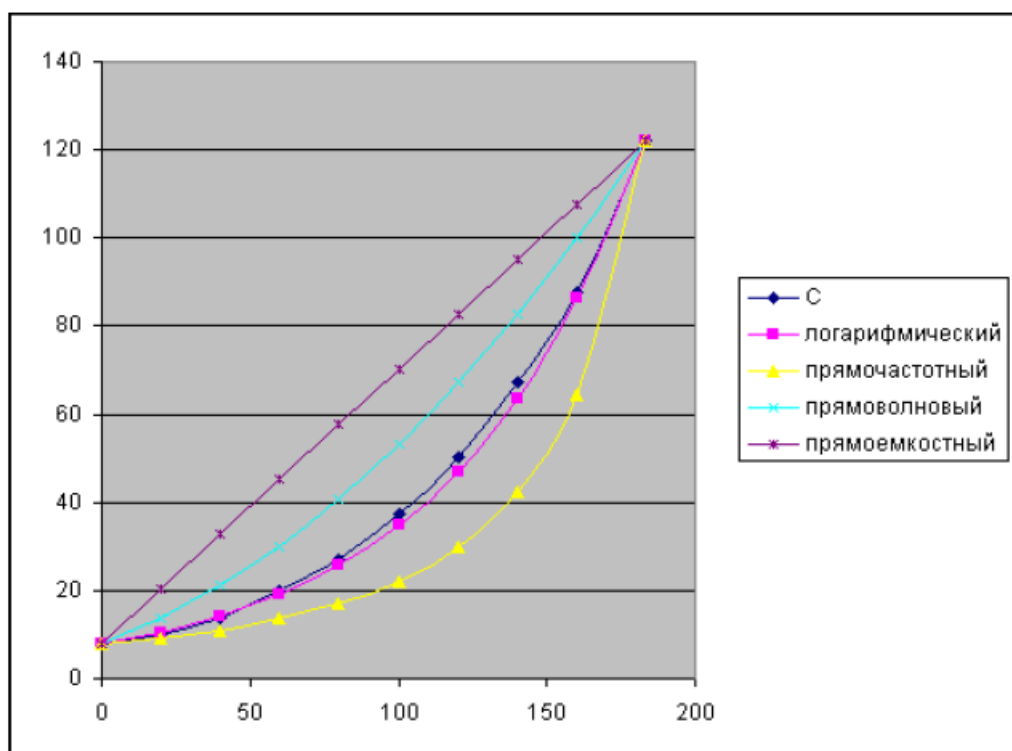


Рис. 1. Типы зависимости емкости КПЕ от угла поворота

Программы, с помощью которых производится измерение емкости, приведены в статье [3]. Поскольку емкости таких конденсаторов лежат в диапазоне от десятков до сотен пикофард, то нам подходит третья программа из этой статьи. Конденсатор просто соединяется с пинами A0 и A2 без всяких сопротивлений. Затем необходимо решить вопрос с определением угла поворота. Самый простой способ сделать это показан на рисунке 2.

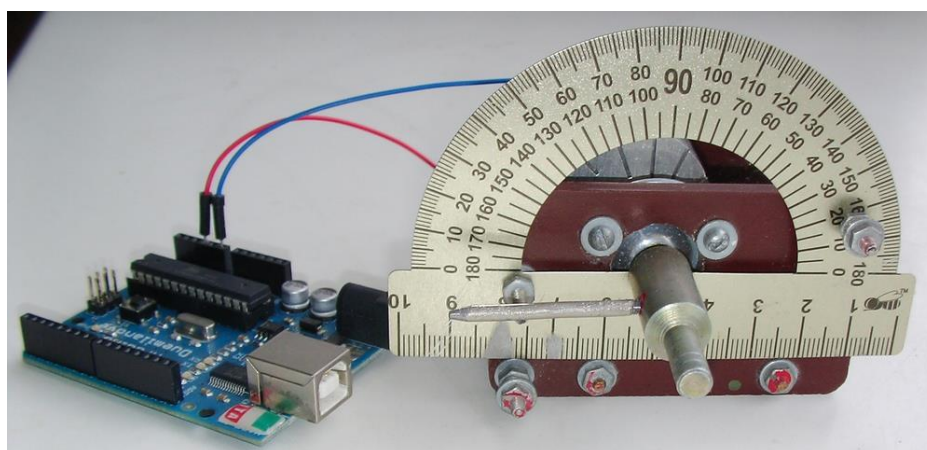


Рис. 2. Внешний вид экспериментальной установки

На конденсатор и его ось укрепляются транспортир и стрелка. Тогда, загрузив программу в Ардуино и запустив последовательный монитор, мы можем вращать ручку конденсатора и заносить пару данных – угол и значение емкости – на

график. При этом программа работает в бесконечном цикле. Далее возникает мысль: «А нельзя ли сделать так, чтобы график строила сама программа?». Язык wiring этого не позволяет, можно использовать язык processing для построения такого графика, но это не продвинет учеников к новым знаниям. Полезнее будет устроить обмен данными между микроконтроллером и ПК. Для этого пишется еще одна программа, теперь уже на языке программирования, доступного школьникам или студентам, например, ТурбоПаскале или Дельфи. Это позволит нам не только построить график, но и познакомиться с процессами обмена информации между компьютерными системами и возникающими при этом проблемами. Теперь уже необходимо организовать интерфейс пользователя. Покажем это на примере использования Дельфи. Программа на ПК должна посылать микроконтроллеру запрос на измерение. Микроконтроллер должен этот запрос получить, определить из него, какое действие он должен сделать, и затем выполнить это действие. После выполнения действия микроконтроллер должен вернуть результат ПК. Последний, приняв данные, должен отобразить их на графике. Чтобы не усложнять программу, мы введем всего две команды. Символ H будет сигналом на проведение измерения, а символ L – сигналом на окончание работы. Таким образом, программа на микроконтроллере будет содержать следующий основной цикл:

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //установка порта на скорость 9600 бит/сек
}
void loop()
{
  if (Serial.available()) { //если есть принятый символ,
    val = Serial.read(); // то читаем его и сохраняем в val
    if (val == 'H') { // если принят символ 'H',то
      // производим измерение и пересылаем результат на ПК
    }
    If ( val=='L' { //завершаем работу }
  }
```

Здесь возникает первая проблема: в каком виде передавать результат обратно на компьютер? Дело в том, что физически на пин A2 приходит напряжение в вольтах в диапазоне от 0.0 до 5.0, но в микроконтроллере оно преобразуется в целое число в диапазоне от 0 до 1023 с помощью аналого-цифрового преобразователя. После этого его либо нужно обратно преобразовать в вольты,

и тогда придется пересылать по последовательному интерфейсу действительное число, либо передать его как целое число, а уже в ПК преобразовать его в действительное число. Выбор способа приводит к двум практически различным программам, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки. В случае передачи целого числа его приходится передавать двумя байтами, так как в один байт максимальное значение 1023 не входит. Это требует выделения из исходного целого значения младший и старший байты. Этот способ изложен в работе [2]. Он приводит к следующему коду:

```
highbyte=val/256;  
lowbyte=val%256;  
crc=170^highbyte^lowbyte;  
Serial.write(highbyte);  
Serial.write(lowbyte);  
Serial.write(crc);  
Serial.println();
```

Переменная `crc` является контрольной суммой, необходимой для проверки правильности передачи данных. Дело в том, что при передаче данных возможны ошибки и использованный способ является простейшим способом проверки. Тогда программа на ПК принимает данные, вычисляет по ним свою контрольную сумму и сравнивает с переданной. В случае их совпадения измерение считается успешным и строится очередная точка на графике.

Во втором случае все значительно сложнее. Дело в том, что действительное число передается в виде символьной строки, которая значительно длиннее, чем три байта. Здесь возможны не только ошибки передачи байтов, но и разрезание одного числа на отдельные части или склеивание отдельных частей соседних чисел. Обычным способом использования контрольной суммы не удастся выделить правильное число. Поэтому приходится использовать другой способ – вводить протокол обмена. Понятие протокола сейчас стало настолько общим, что используется не только в информатике. Оно предполагает окружение передаваемых данных стартовыми и концевыми байтами и добавления к ним еще и длины самих данных. Мы используем простейший протокол – добавим к строке спереди символ `<` и сзади `>` в качестве стартового и стопового байта. В тексте программы это будет выглядеть так:

```
capacitance = (float)val * IN_CAP_TO_GND / (float)(MAX_ADC_VALUE –  
val);
```

```
dtostrf(capacitance, 7, 3, myStr); // выводим в строку myStr 2 разряда до, 3
разряда после запятой
MyStr = myStr;MyStr='<'+MyStr+'>';
Serial.println(MyStr);
```

На стороне ПК необходимо эту строку принять и проверить ее на правильность следующим образом:

```
s:=readstring();s:=trim(s);
if (Pos('<',s)=1) and (Pos('>',s)=length(s)) then
s:=copy(s,2,length(s)-2); // выделение строки содержащей число
edit1.text:=s;
```

В результате проведения эксперимента был получен следующий график (рис. 3), говорящий о том, что наш конденсатор имеет логарифмическую зависимость емкости от угла поворота.

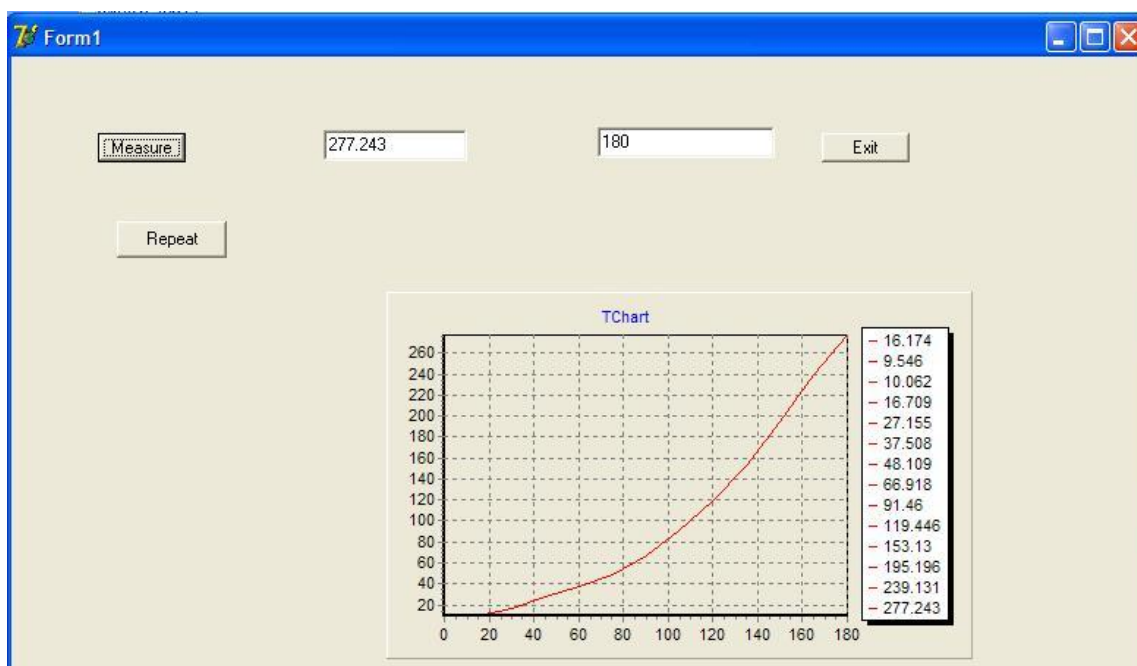


Рис.3. Экспериментальный график зависимости емкости от угла поворота

Библиографический список

1. Батуев, В. П. Исследование характеристик конденсаторов переменной емкости [Текст] / В. П. Батуев. – Екатеринбург : УПИ, 2015.
2. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [Текст] / У. Соммер. – СПб., 2016.
3. Измерение емкости конденсаторов с помощью Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cxem.net/arduino/arduino165.php>.

4. Измеритель емкости на Arduino своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://digitrode.ru/computing-devices/mcu_cpu/816-izmeritel-emkosti-na-arduino-svoimi-rukami.html.

Журавлев И.А.

МБОУ СОШ №20, г. Нижний Тагил

РОЛЬ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ В РАЗВИТИИ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Принцип наглядности, восходящий в своей начальной формулировке к «Великой дидактике» Я. А. Коменского, играет одну из ведущих ролей в педагогике. «Но парадоксальность ситуации заключается в том, что чем выше возможности технологических средств обучения, тем меньше реализуется принцип наглядности на практике» [6, с. 102]. Существующая тенденция ограничиться в обучении предъявлением визуального ряда должна, на наш взгляд, восприниматься как попытка выхолащивания сути принципа наглядности. Анализ эволюции принципа наглядности в обучении показывает необходимость деятельностного подхода и включения его в контекст самостоятельных познавательных действий учащихся. Безоговорочно соглашаясь с этими позициями, мы хотели бы обратить внимание на роль современно понимаемого принципа наглядности в развитии мышления обучающихся. Выбор математического образования в качестве «полигона» представляется нам особенно интересным ввиду значительной абстрактности изучаемых объектов и соответствующих этому особенностей развития мышления.

Хорошо известно центральное положение психолого-педагогической науки – системное развитие мышления возможно посредством специально организованной деятельности обучающихся. В качестве стартовой позиции такой деятельности мы рассматриваем самостоятельное обнаружение обучающимися проблемной ситуации, а не формулирование ее учителем. Для этого обучающиеся должны иметь возможность вести эксперимент, в котором принцип наглядности играет ведущую роль.

Одним из инструментов, способным обеспечить деятельностный характер использования наглядности при изучении математики на уровне основного общего образования, является интерактивная геометрическая среда (ИГС). Основными инструментами ИГС, как правило, являются привычные школьникам, но в данном случае являющиеся виртуальными, линейка и циркуль. Имеется хорошо

развитая система измерений длин, углов, площадей, периметров и отношений. Система преобразований позволяет производить над объектами такие операции как отражение, растяжение, сдвиги, повороты. В чертежах, созданных с помощью ИГС, можно варьировать исходные данные (градусную меру углов, длину отрезков и т. д.), сохраняя при этом имеющийся алгоритм построения. К таковым относится программа «Живая геометрия» ([1]). Применение указанных средств позволяет реализовать деятельностную парадигму обучения с формированием у школьников некоторых умений и навыков. Однако, этого недостаточно, если иметь в виду развитие мышления. Рассмотрим конкретный пример, выбрав в качестве темы изучения теоремы о сумме углов треугольника.

Как показывает анализ довольно многочисленных публикаций на эту тему в методических изданиях, в том числе и в сети Интернет, проблемно-деятельностное введение в изучение материала указанной темы состоит, как правило, в том, что учитель предлагает нарисовать несколько треугольников и найти сумму их внутренних углов (например, [4]). Инструменты ИГС позволяют без больших затрат времени и с абсолютной точностью провести обучающимся достаточное количество экспериментов, чтобы они пришли к эмпирическому выводу о равенстве 180° суммы углов в любом треугольнике.

Однако при таком подходе обучающимся остается неясным, зачем нужно вычислять сумму углов треугольника, и как можно было догадаться, что вычислять требуется именно сумму, а не какую-либо иную функцию этих углов. Не ясно, как это может применяться в дальнейшем, т.е. какая из этого выстраивается технология. Как мы видим, ключевые моменты развития мышления остаются за рамками данного фрагмента педагогического процесса.

По нашему мнению, для того чтобы реализовать установку на самостоятельное обнаружение проблемы в экспериментах, перед обучающимися должна ставиться конструктивная задача, т. е. задача создания чего-либо. Для данной темы такой задачей могла бы быть следующая: «Из данного вам множества углов выберите те тройки углов, которые могли бы быть внутренними углами одного треугольника».

Обучающимся предлагается некоторая совокупность углов, например, такая, как представлена на рисунке 1. Каждый такой набор предъясняется в ИГС, и обучающийся может перемещать любой из углов, совмещая ту или иную сторону этих углов. Довольно быстро обучающиеся выясняют, что нельзя одновременно иметь в треугольнике прямой и тупой углы. Оказывается также, что и не с любым острым углом может существовать в одном треугольнике данный тупой угол. Более того, обучающимся становится ясно, что как только у двух

углов есть общая сторона, образуется треугольник и, значит, третий угол уже не может быть произвольным.

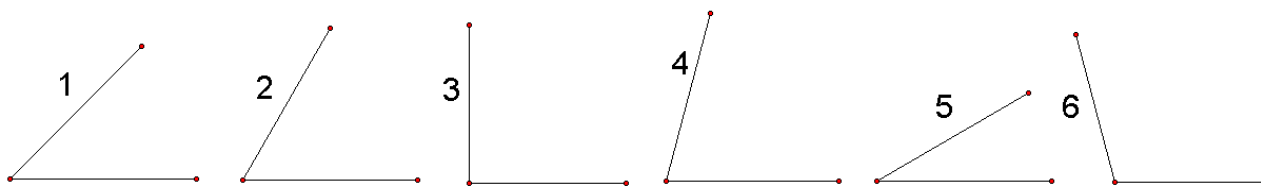


Рис. 1. Набор углов для проведения эксперимента

И далее, в эксперименте со скольжением одного угла вдоль общей стороны при неподвижном втором достаточно быстро возникает убежденность, что третий угол всегда имеет одну и ту же величину (рис. 2). Более того, проводимый эксперимент подсказывает обучающимся, как это доказать — при таком скольжении вторая сторона подвижного угла остается параллельной самой себе (по признаку параллельности двух прямых, имеющих с секущей одинаковые соответственные углы). И снова перед обучающимися совершенно естественно возникает проблема, носящая именно технологический характер — как по двум заданным углам узнать, каким окажется третий угол, определенный, как они поняли, однозначно.

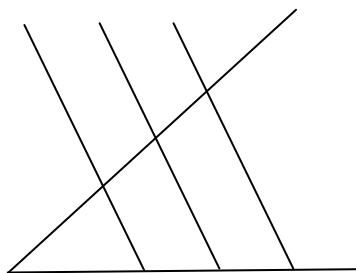


Рис. 2. Эксперимент со скольжением одного угла вдоль стороны другого

Если подвижный угол сдвигать влево «до предела», то треугольник разрушится, но в такой конфигурации мгновенно возникает доказательство требуемого факта, поскольку $\angle 3$ как внутренний накрест лежащий при двух параллельных и секущей равен тому углу, который дополняет $\angle 1$ и $\angle 2$ до развернутого (рис. 3).

После доказательства теоремы о сумме углов треугольника обучающимся предлагается вернуться к рассмотрению возможности построения треугольника, имеющего одновременно тупой и прямой угол. Высказанная ранее гипотеза, полученная путем экспериментальных исследований, получает теоретическое обоснование. Осуществляется рефлексия результата, рассмотрение ранее полученной информации с точки зрения новых сведений.

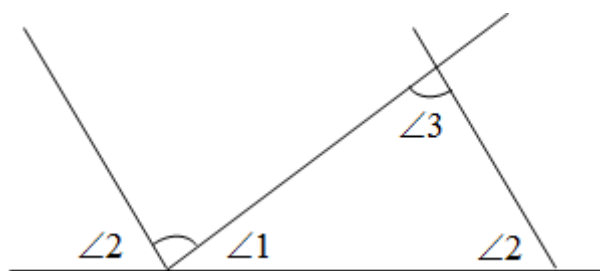


Рис. 3. Инициализация доказательства теоремы

Далее обучающимся предлагается решить следующую задачу:

«Даны 6 углов, величины которых составляют 27° , 55° , 112° , 41° , 32° и 36° . Какие тройки углов могут быть углами одного треугольника?»

Обсуждая эту задачу, обучающиеся делают вывод о том, что им уже не нужно строить данные углы, достаточно лишь вычислить их суммы. Ими осознаётся значимость теоретического знания и возможность его применения.

В ходе организованной учебной деятельности с применением интерактивных средств наглядности, обучающиеся развивают свое мышление.

Приведенный выше пример не является единственным. Например, в [2] также описана постановка конструктивной задачи с последующим сценарием ее решения обучающимися с использованием ИГС.

Библиографический список

1. Дубровский, В. Н. 1С: Математический конструктор – новая программа динамической геометрии [Текст] / В. Н. Дубровский, Н. А. Лебедева, О. А. Белайчук // Компьютерные инструменты в образовании. 2007. – № 3. – С. 47-56.
2. Журавлёв, И. А. Развитие универсальных учебных действий обучающихся с использованием ИКТ-инструментов [Текст] / И. А. Журавлёв // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 1. – С. 7-10.
3. Макарова, Н. С. «Золотое правило дидактики» в высшей школе XXI в. [Текст] / Н. С. Макарова // Теория и практика общественного развития. – 2011. – № 1. – С. 150-154.
4. Манькова, О. С. Урок-исследование на тему «Сумма углов треугольника» [Электронный ресурс] / О. С. Манькова. – Режим доступа: http://terepec48.ru/sum_ugl.htm (дата обращения: 27.03.2018).
5. Назарова, Т. С. Средства обучения: технология создания и использования [Текст] / Т. С. Назарова, Е. С. Полат. – М. : Изд-во УРАО, 1998. – 204 с.
6. Усольцев, А. П. Наглядность и ее функции в обучении [Текст] / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 102-109.

ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Среди естественнонаучных дисциплин, формирующих мышление будущих выпускников технических университетов, физика занимает особое место. Бесспорным является утверждение о том, что физика закладывает основы для изучения технических и других естественнонаучных дисциплин: именно этим обусловлены многочисленные предложения выпускающих кафедр по чтению «избранных разделов физики», «прикладной физики», «физических основ» тех или иных технических процессов и т. д. (зачастую, правда, с одновременной передачей соответствующей учебной нагрузки на выпускающие кафедры и исключением из учебного плана общей физики, как таковой). Правда, в последние годы в связи с переходом на систему подготовки бакалавриат-специалитет-магистратура тенденция к замене изучения физики «знакомством» с ее избранными разделами в рамках технических дисциплин стала менее выраженной. При этом, однако, возникла другая проблема, связанная с резким сокращением часов, предусмотренных для аудиторных занятий, в рамках как существующих, так и вновь разрабатываемых учебных планов.

Уменьшение аудиторной нагрузки во многих случаях происходит за счет увеличения числа часов, которые отводятся на самостоятельную работу студентов. Разработчики учебных планов полагают, что студенты, усиленно работая дома, углубленно изучат предлагаемые им материалы, дополняют их информацией из интернета, учебников, а все возникающие вопросы выяснят в ходе очного общения с преподавателем в аудитории. Не будем обсуждать, так ли это происходит на практике, отметим другое: если знания еще можно накопить самостоятельно, то самостоятельно развить научное мышление невозможно! Мышление формируется, в первую очередь, в процессе общения (с преподавателями, с товарищами из группы, потока), а для этого необходимы личные встречи в аудитории: на лекциях, практических занятиях, при выполнении лабораторных работ. Аудиторное общение не заменят никакие учебники, никакие чаты в интернете (достаточно взглянуть на переписку, которой переполнены пользовательские сети, с тем, чтобы понять, каков уровень «мышления» значительного числа авторов). И ключевую роль в формировании образа мыслей будущих выпускников может играть именно физика. Об этом говорит следующее:

1. Изучение физики одновременно является обучением навыкам систематической и целенаправленной работы. Наличие полного (в отличие от многих других дисциплин) комплекса занятий, включающего лекции, практические занятия, лабораторные работы, выполнение домашних заданий, является фактором не только общеобразовательного, но и воспитательного значения. Дело в том, что физика, как правило, начинает изучаться на первом курсе студентами – вчерашними школьниками, имеющими разный уровень подготовки (и не только по физике). Поэтому обучение первокурсников регулярной самостоятельной работе – это не только формирование навыков будущих специалистов, но и элементарное сохранение контингента учащихся, способных успешно сдавать экзамены. Дисциплина «физика» побуждает студента-первокурсника более ответственно относиться к процессу обучения в вузе, организует его деятельность, заставляя планировать ее на всех уровнях подготовки к занятиям.

2. В достаточно большом числе случаев физика является дисциплиной, которая изучается в течение трех семестров. Помимо «организующей», она имеет еще одну существенную для формирования мышления учащихся роль: все изучаемые в течение полутора лет разделы взаимосвязаны, основополагающие идеи пронизывают весь курс. Их нельзя осваивать по принципу «сдал и забыл», поскольку многие понятия, подходы, принципы используются вновь и вновь, демонстрируя суть научного подхода к решению возникающих проблем. Человек, не осознавший этого, способен, в лучшем случае, лишь высказывать различные гипотезы, обосновать же их он, как правило, не в состоянии. Понимание необходимости «взаимосвязанного» подхода мобилизует учащихся на более ответственное отношение к изучению специальных дисциплин.

3. Именно физика, изучаемая в течение нескольких семестров, может продемонстрировать студентам необходимость знаний, получаемых при изучении других естественных наук. Речь идет, прежде всего, об информации, которая (как предполагается) усвоена по итогам школьной программы: об элементарных сведениях из области химии, биологии, астрономии, географии. Знание формул простых химических соединений, причин, по которым происходит смена времен года, примерных расстояний хотя бы между некоторыми точками на глобусе – все это (и многое другое) должна обеспечивать школа, однако, практика показывает, что на простейшие вопросы по этим темам могут ответить далеко не все нынешние первокурсники. К чему это приводит, мы можем видеть на практике, например, наблюдая телевизионные дискуссии на тему «на самом ли деле Земля – шар или она все же является плоской?». О каком же научном мышлении можно говорить, если человек не имеет знаний даже школьного уровня?

4. Физика является, пожалуй, единственной наукой, демонстрирующей на каждом занятии необходимость познаний, навыков, приобретаемых при изучении математики. Речь идет как о вузовском курсе (состоящем из ряда разделов, зачастую воспринимаемых студентами как отдельные, слабо связанные одна с другой дисциплины), так и о том курсе, который изучают школьники. Работа с дробями, простейшие операции с векторами, тригонометрическими функциями, с логарифмами и экспонентой, построение графиков, не говоря уже об элементарных (без калькулятора) численных расчетах, вызывают значительные трудности у большого числа студентов. В то же время в заданиях именно по физике предлагается не только обосновать выбор исходных уравнений и получить некоторый конечный численный ответ, но и вывести итоговые формулы в общем виде, а также, в ряде случаев, поразмышлять, подвергнуть критическому анализу то, что получено, варьируя те или иные исходные параметры задачи. Сказанное подразумевает владение приемами дифференцирования, интегрирования, решения соответствующих уравнений и т. д. Это и есть один из аспектов формирования мышления будущего выпускника технического университета.

5. Большинство заданий, которые приходится выполнять учащимся (и даже готовым специалистам), – типовые, подразумевающие вполне определенный набор действий, операций, выполняемых по определенным требованиям, алгоритмам. Методы алгоритмического подхода к решению возникающих задач развиваются, например, теорией решения изобретательских задач ТРИЗ (см. различные версии соответствующего алгоритма АРИЗ). Применение алгоритмических методик возможно и при решении типовых задач по физике [2]. Так, например, если в задаче встречается слово «сила», то, скорее всего, ее автор проверяет учащегося на знание второго закона Ньютона, если речь идет об идеальном газе, – следует вспомнить закон Клапейрона-Менделеева и т. д. Ряд рекомендаций носит общий, относящийся не только к физике характер: «если непонятно, с чего начинать решение задачи, следует начинать с определений», «если в задаче идет речь о нескольких объектах или о нескольких состояниях одного и того же объекта, то ключевые формулы, графики, рисунки нужно записать (начертить) несколько раз» и др. Освоив алгоритмический подход к решению типовых задач, человек тратит на их решение минимум времени и, тем самым, у него появляется возможность приступить к решению (и, главное – к постановке) нестандартных, творческих задач, то есть именно к тому, что является элементом творческой деятельности. Осознание возможностей, возникающих при алгоритмическом подходе к решению типовых (и не только учебных) заданий, также является одним из этапов формирования мышления учащихся.

Несмотря на вышесказанное, реальность такова, что преподавателям вместо «живого» общения с учащимися приходится все в большей мере ориентироваться на попытки активизации их самостоятельной деятельности. В рамках этого направления на кафедре «Физика» РУТ (МИИТ) ведется работа по созданию различного рода нестандартных пособий, предлагаемых студентам.

Речь здесь может идти, например, о конспекте лекций [5], подготовленном в форме набора презентаций. По сути – это даже не сами лекции, а их «скелеты»: каждая страница соответствует кадру, выводимому на экран в аудитории и подробно обсуждаемому и дополняемому преподавателем за время занятия. Такой конспект в начале семестра раздается слушателям как в электронном, так и в бумажном видах; по ходу лекции (и при дальнейшей самостоятельной работе с литературой по теме) студенты сами дополняют его текстовыми пояснениями, иллюстрациями и красивыми заставками (часто – в электронной форме). В качестве источников вспомогательной информации они могут использовать имеющиеся в библиотеке университета учебники, интернет, а также изданные в РУТ (МИИТ) более подробные конспекты лекций авторов по всему курсу общей физики. Для того чтобы учащиеся могли проконтролировать свои знания, авторы рекомендуют выполнять контрольные задания и отвечать на вопросы, изложенные в конце каждой лекции. В итоге к концу семестра у каждого учащегося формируется индивидуальный конспект лекций, по которому во многом можно оценить уровень изучения студентом учебной дисциплины.

Предполагается, что электронная форма разработанного конспекта лекций будет постоянно обновляться, однако его основа сохранится, поскольку она представляет собой удобную форму общения лектора со студентами. При этом оперативная модификация изначального варианта раздаточной заготовки (правка текста, дополнение и раскрашивание кадров, выносимых на большой экран в процессе лекции) обеспечивается аудиовизуальным комплексом Дома физики РУТ (МИИТ) [1].

Описываемый конспект лекций в форме презентаций является лишь частью общего комплекта раздаточного материала, рассылаемого студентам в электронной форме в начале курса обучения. Обычно такой комплект включает в себя развернутый авторский конспект лекций по всему курсу физики, конспект лекций в форме презентаций, кафедральный сборник задач и методические указания к выполнению лабораторных работ, список рекомендованной литературы, план-структуру курса и его основные дидактические единицы, рабочую программу и фонд оценочных средств, методику работы с тестовыми материалами ФЭПО, список рекомендуемых видеоматериалов, образцы студенче-

ских рефератов и презентаций, образцы стендовых докладов на ежегодной университетской студенческой научной конференции и другие материалы.

В подобный комплект включены небольшие по размеру видеофайлы из кафедральной видеотеки, а также найденные в интернете, к поиску (и к редактированию) которых привлекаются самих учащиеся. Более того, анимированные презентации и видеоклипы по многим темам создаются непосредственно самими студентами: это помогает им более глубоко проникнуть в физическую суть рассматриваемых явлений и процессов, запомнить основные понятия и законы физики.

Для формирования у студентов представлений о естественности связи изучаемого курса физики с направлением их будущей практической деятельности (наш университет – транспортный, и большая часть направлений подготовки связана с железной дорогой), преподавателями кафедры издаются книги (см., например, [3]), знакомящие учащихся (в том числе – школьников) с основами физики, связанными с железнодорожным транспортом. Для развития творческого мышления учащихся используются и другие кафедральные издания оригинального характера, например, необычные пособия, в которых условие каждой задачи, а также предлагаемое решение представлены в виде рисунков, схем, позволяющих наглядно представить себе суть заданий [4]. Достижению этой же цели служат сборники занимательных задач по физике (например, [6]), работа с которыми увлекает учащихся в мир фантазий и изобретений.

Библиографический список

1. Кафедра физики технического университета – школьникам [Текст] : монография / В. В. Виноградов, Н. В. Калачев, С. М. Кокин, В. А. Никитенко. – М. : МИИТ, 2016. – 162 с.
2. Кокин, С. М. Физика. Подготовка к ЕГЭ и олимпиадам школьников [Текст] / С. М. Кокин, В. А. Никитенко, А. И. Прунцев. – М. : Известия, 2016. – 171 с.
3. Кокин, С. М. Физика в истории железных дорог [Текст] : учебное пособие / С. М. Кокин, В. А. Селезнёв. – Долгопрудный : ИД «Интеллект», 2016. – 296 с.
4. Никитенко, В. А. Наглядные приемы решения задач по физике [Текст] / В. А. Никитенко, А. П. Прунцев. – М. : МИИТ, 2013. – 15 с.
5. Никитенко, В. А. Физика: конспект лекций в форме презентаций [Текст] / В. А. Никитенко, С. М. Кокин. – М. : МИИТ, 2014. – Ч. 1. – 173 с.
6. Селезнев, В. А. Сборник задач по физике [Текст] / В. А. Селезнев. – М. : МИИТ, 2009. – 180 с.

Кошечева Е.С., Матвеева Е.П.

Уральский государственный педагогический университет
г. Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

В процессе обучения должны быть использованы такие методы и средства обучения, которые позволяют повысить познавательную активность учащихся, формировать их способность самостоятельно исследовать изучаемые явления и объекты.

Кроме получения знаний важным является развитие критического мышления учащихся. Актуальность решения этой задачи обусловлена необходимостью проведения глубокого анализа исходной ситуации, выбора оптимального решения, осуществления деятельности и оценке полученного результата.

Критическое мышление – это процесс соотнесения предлагаемой информации с имеющимися у человека знаниями, формулирование решения о том, что можно принять, что необходимо дополнить, а что – опровергнуть. При этом необходимо корректировать собственные убеждения. Критическое мышление способствует активному действию и пониманию, как надо поступать в соответствии с полученной информацией.

В технологии развития критического мышления у учащихся большое место отводится визуальным формам организации учебного материала. Использование программы Microcomputer Circuit Analysis Program (MicroCap) в процессе обучения существенно расширяет возможности учителя и учащегося: в планировании действий, систематизации материала, выборе начальных условий и индивидуального хода решения задачи, оценивании своих действий, корректировке полученного результата решения, самостоятельном получении объективно новых знаний и постановки учеником новых целей обучения, формулировании выводов по результатам исследования.

Американскими педагогами Дж. Стил, К. Мередитом и Ч. Темплом [3] предложены и разработаны следующие технологические этапы развития критического мышления учащихся: вызов, осмысление содержания, рефлексия.

На стадии *вызова* деятельность преподавателя направлена на актуализацию у учащихся уже имеющихся знаний по изучаемому вопросу, пробуждение у них интереса к получению новой информации. Учащийся систематизирует информацию до изучения нового материала, делает предположения. Можно выделить функции этой стадии: мотивационную (побуждение к работе с новой

информацией, интерес к теме); информационную (вызов имеющихся знаний по теме); коммуникационную (бесконфликтный обмен мнениями).

На стадии *осмысления содержания* преподаватель поддерживает интерес к изучаемому материалу при непосредственной работе учащихся с новой информацией. У учащегося по мере осмысления новой информации определяются логические зависимости изученного и нового материала. Функции этой стадии: информационная (получение новой информации по теме); систематизационная (классификация полученной информации по категориям знания); мотивационная (сохранение интереса к изучаемой теме).

На стадии *рефлексии* преподаватель возвращает учащегося к первоначальным предположениям, предлагает внести изменения или дополнения; после выполнения творческих, исследовательских или практических заданий на основе изученной информации. Учащиеся используют свои знания для решения поставленных учителем задач и самостоятельно получают субъективно новые знания. Функции этой стадии: коммуникационная (обмен мнениями о новой информации); информационная (приобретение нового знания); мотивационная (побуждение к дальнейшему расширению информационного поля); оценочная (соотнесение новой информации и имеющихся знаний, выработка собственной позиции, оценка процесса).

Рассмотрим реализацию этих этапов на основе использования схемотехнического пакета MicroCap при изучении процессов в параллельном колебательном контуре.

На стадии *вызова* учащимся демонстрируется графическое представление признаков резонанса в параллельном колебательном контуре при изменении емкости конденсатора (минимальное значение силы тока в неразветвленной цепи, равенство токов, протекающих через катушку индуктивности и конденсатор), выполненное в табличном редакторе, и аналогичные признаки резонанса при изменении частоты входного сигнала, выполненные в AC-Analysis в MicroCap (рис. 1). Предлагаемый материал направлен на вызов у учащихся уже имеющихся знаний о колебательном контуре, активизацию их деятельности по анализу представленной информации и формулированию выводов.

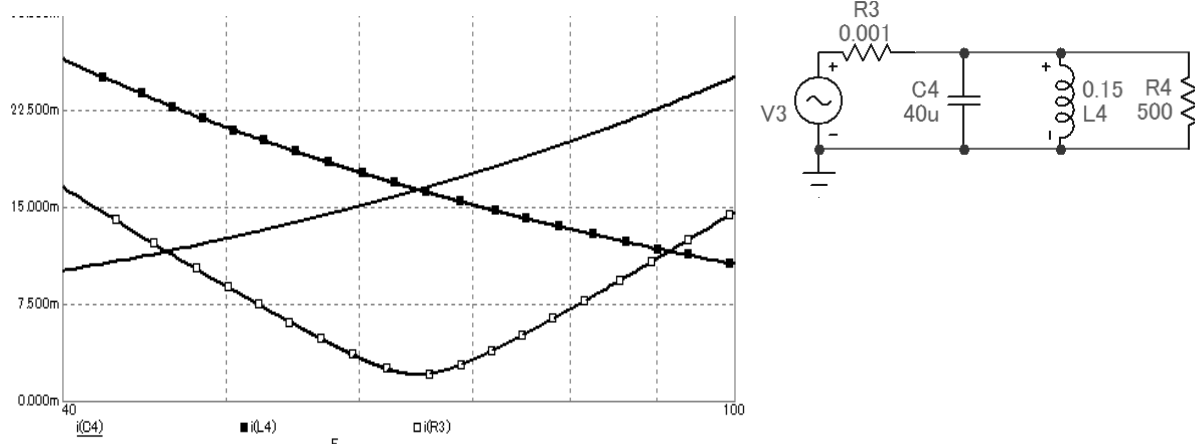


Рис. 1. Признаки резонанса при изменении частоты входного сигнала

На стадии *осмысления* при изложении нового материала учащимся предлагается визуальное представление работы параллельного колебательного контура (рис. 2) при изменении частоты входного сигнала. Учитель обращает внимание учащихся на форму графиков зависимости силы тока, протекающего через реактивные элементы, от частоты входного сигнала и соответствие ранее наблюдаемым признакам резонанса [2].

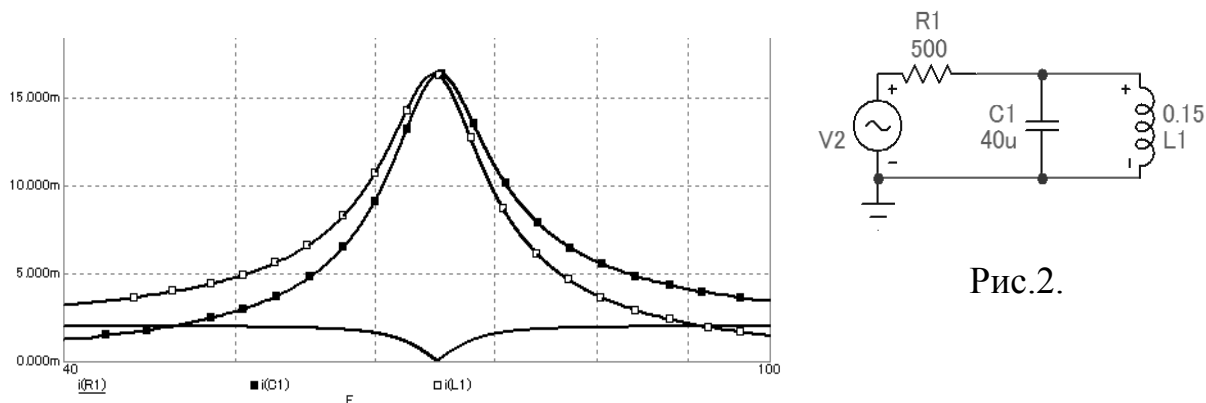


Рис.2.

Рис. 2. Параллельный колебательный контур

На стадии *рефлексии* предлагаем учащимся новую ситуацию на основе изученного ими материала (рис. 3): рассматриваем связанные колебательные контура. Обращаем внимание на изменение формы зависимостей силы тока через реактивные элементы от частоты входного сигнала при соответствии признакам резонанса (рис. 3а и рис. 3б).

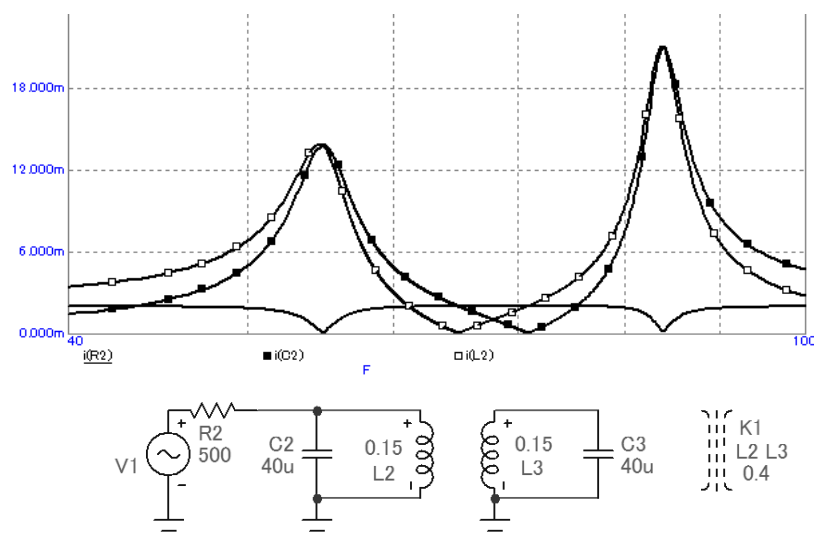


Рис. 3. Связанные колебательные контура

Учащимся предлагается провести анализ, интерпретацию изученной информации и предложить свое заключение по предлагаемой ситуации. Учащиеся соотносят вновь полученную информацию с усвоенной ранее, полученной на стадии осмысления и вызова.

Опыт применения описанных этапов развития критического мышления показывает, что в результате такого обучения большинство учащихся осознает логику поиска новых для них знаний и овладевает теоретическими методами познания; немаловажно и то, что они чувствуют себя главными действующими лицами на уроке и получают удовольствие от самого процесса исследования. Критическое мышление способствует выдвижению новых идей и предложению новых возможностей, что весьма существенно при решении различных проблем.

Практика использования схмотехнических моделей в процессе обучения физике показала, что у учащихся происходит формирование умений: оперировать накопленной информацией, самостоятельно и целенаправленно расширять объем собственных знаний, отстаивать свою точку зрения и тем самым уточнять полученную информацию, делать выводы об адекватности модели целям моделирования.

Библиографический список

1. Зуев, П. В. Использование компьютерного моделирования при обучении физике [Текст] / П. В. Зуев, Е. С. Кощеева. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2012. – С. 240.
2. Стил, Дж. Популяризация критического мышления [Текст] : пособие / Дж. Стил, К. Мердит, Ч. Темпл, С. Уолтер. – М. : Изд-во Ин-та «Открытое общество», 1997.

Кудрявцев А.В.

Уральский государственный педагогический университет
г. Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА UML

Понятие «информационная система» (ИС) рассматривается исследователями с разных точек зрения. Наиболее точным мы считаем следующее определение:

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

В нормативно-правовом смысле **информационная система** определяется как «организационно упорядоченная совокупность документов (массив документов) и информационных технологий, в том числе и с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы» [13].

Такие строго формализованные определения достаточно трудно усвоить студентам, особенно на начальной стадии изучения предмета, а тем более понять структуру и назначение компонентов ИС. Решение проблемы формирования представления об информационной системе в дисциплинах, изучающих методы и средства проектирования ИС, рассматривалось многими авторами статей, учебных и методических пособий [1; 2; 11].

Некоторые исследователи предлагают начать изучение информационных систем с истории, их роли в обществе, классификации, назначения [8; 13]. Все это действительно необходимо знать для разработки и сопровождения ИС, однако, прежде, на наш взгляд, необходимо сформировать общему представлению об информационной системе, благодаря которому дальнейшее изучение ИС будет наиболее эффективным.

Мы считаем, что наиболее доступным является представление информационной системы с использованием таблицы языка UML. Унифицированный язык моделирования (UML) является стандартным инструментом для создания проектов («чертежей») программного обеспечения. С помощью UML можно визуализировать, специфицировать, конструировать и документировать любые программные системы. UML пригоден для моделирования любых систем: от информационных систем масштаба предприятия до распределенных Web-приложений и даже встроенных систем реального времени. На выходе UML позволяет получить программный код на одном из нескольких языков про-

граммирования. На наш взгляд, с помощью UML можно не только спроектировать ИС, но и сформировать общие представления об информационной системе на начальной стадии изучения данной темы. Для построения ИС на UML можно использовать такие инструменты как Rational Rose, UMLDesiner и др. [9].

Процесс формирования общего и детального представления системы можно разбить на семь основных стадий [10]. Рассмотрим примеры использование диаграмм UML для наглядного представления каждой стадии.

Стадия 1. Выявление главных функций (свойств, целей, предназначения) системы. Формирование основных предметных понятий, используемых в системе. На этой стадии должен быть определены виды взаимодействия системы с внешними объектами мира. Определены типы выходных объектов: материальный, энергетический, информационный. Они должны быть соотнесены с каким-либо физическим или другим понятием. Для представления данной стадии удобно использовать *диаграмму прецедентов*, которая учитывает взаимодействие ИС с людьми или с другими системами. Пример UML диаграммы прецедентов интернет магазина (рис. 1).

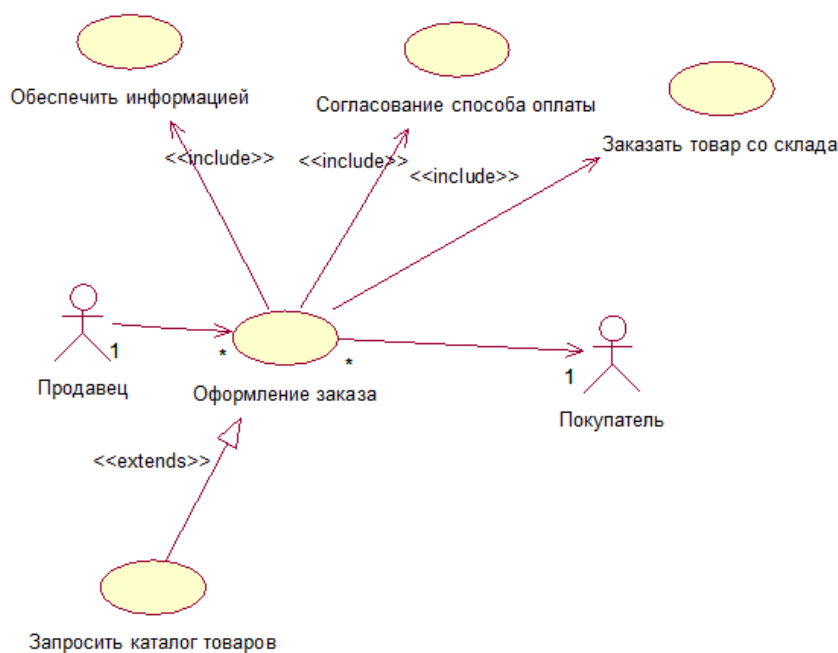


Рис. 1. Диаграмма прецедентов интернет-магазина

Стадия 2. Выявление основных функций и частей в системе. Понимание взаимодействия этих частей в рамках системы. На этой стадии рассматривается, из каких частей состоит ИС, и какую роль каждая часть играет в системе. Для представления данной стадии удобно использовать *диаграмму классов*. Класс – это описание общих свойств и функций объектов любой объектно-ориентированной системы. Диаграмма классов представлена на рис. 2.

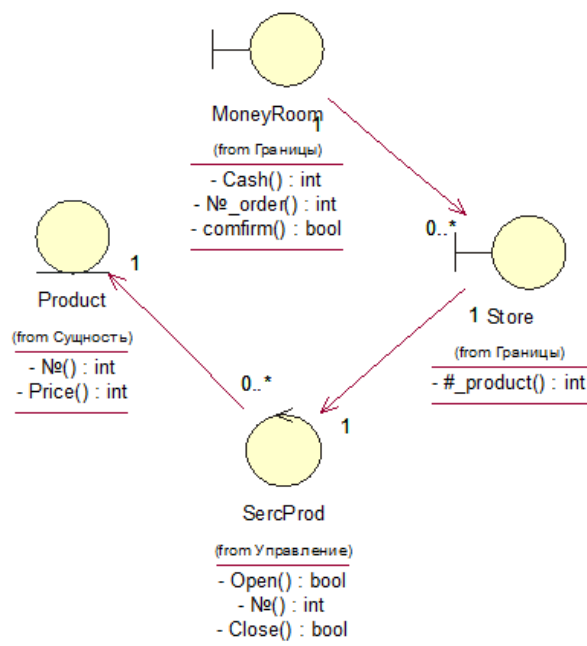


Рис. 2. Диаграмма классов

Стадия 3. Выявление основных процессов в системе, их роли, условий осуществления; выявление стадийности, скачков, смен состояний в функционировании; в системах с управлением. Здесь исследуется динамика важнейших изменений в системе, ход событий, вводятся параметры состояния, рассматриваются факторы, влияющие на параметры, обеспечивающие течение процессов, а также условия начала и конца процессов.

Данную стадию иллюстрируют диаграмма взаимодействия (рис. 3) и диаграмма последовательностей (рис. 4).

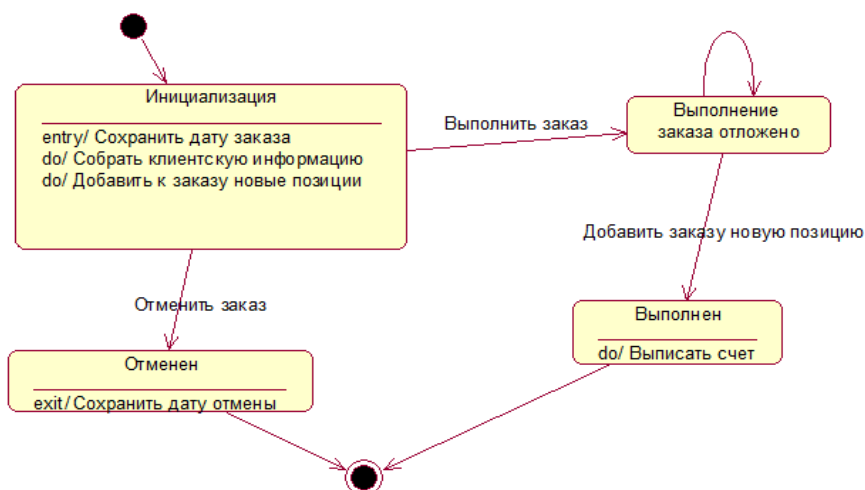


Рис. 3. Диаграмма взаимодействия

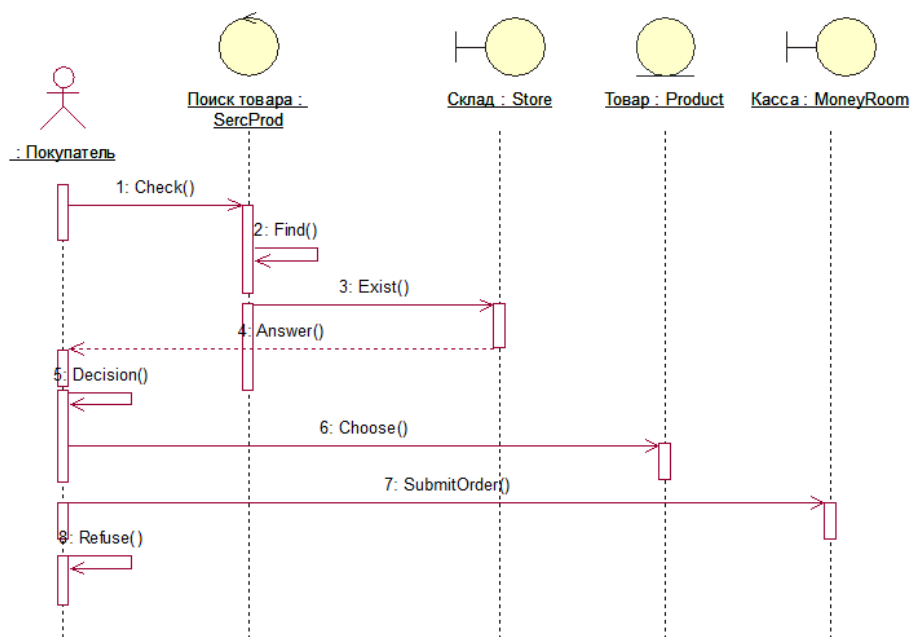


Рис. 4. Диаграмма последовательностей

Диаграмма последовательностей показывает взаимодействие компонентов системы, распределенных по интервалам времени.

Стадия 4. Выявление разветвленной структуры, иерархии, формирование представлений о системе как о совокупности модулей, связанных входами-выходами. Для формирования представления на данной стадии удобно использовать *диаграмму компонентов системы*. Диаграмма описывает виды компонент, их связи и типы взаимодействия (рис. 5).

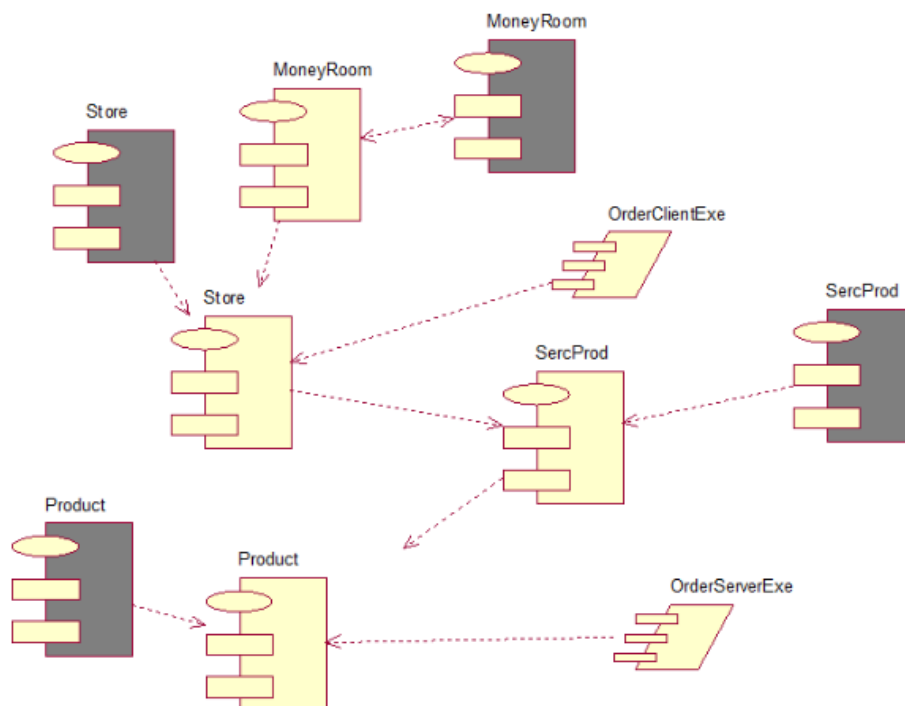


Рис. 5. Диаграмма компонентов системы

Стадия 5. Формирование общих представлений о деталях системы. Для формирования детального представления системы можно использовать *диаграмму объектов*. Данная диаграмма описывает все свойства и методы (действия) каждого объекта системы (рис. 6).



Рис. 6. Диаграмма объектов

Стадия 6. Выявление всех элементов и связей, важных для целей рассмотрения. Их отнесение к структуре иерархии в системе. Ранжирование элементов и связей по их значимости. По отношению к информационным системам данная стадия определяет аппаратные и программные средства, необходимые для реализации системы. Данную стадию хорошо иллюстрирует *диаграмма развертывания*, которая определяет устройства и платформы для размещения электронной составляющей ИС (рис. 7).

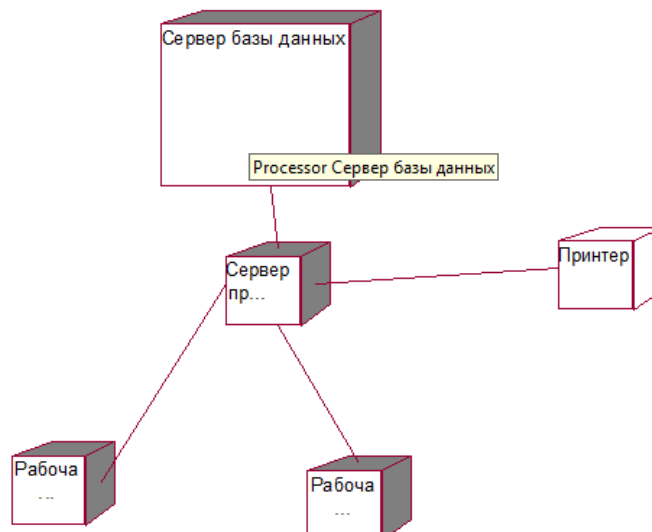


Рис. 7. Диаграмма развертывания

Стадия 7. Исследование функций и процессов в системе в целях управления ими. Введение управления и процедур принятия решения. При введении

управлений в системе должны быть исследованы варианты перевода входов и постоянных параметров в управляемые, определены допустимые пределы управления и способы их реализации. Демонстрирует данную стадию *диаграмма активности*. Рассмотрим формирование представления об ИС на данной стадии на примере оформления заказа в интернет-магазине (рис. 8).



Рис. 7. Диаграмма активности

После рассмотрения стадии формирования представлений об информационной системе можно сделать вывод, что наиболее эффективным способом формирования общего и детального представления о системе являются диаграммы языка моделирования UML. Они наиболее полно, наглядно и понятно демонстрируют все аспекты информационной системы, позволяют рассмотреть системы с различных сторон, сформировать представление о системе в целом и получить на выходе программу, демонстрирующую работу ИС.

Библиографический список

1. Бондаренко, М. Ф. Моделирование и проектирование бизнес-систем: методы, стандарты, технологии [Текст] : учебное пособие (рекомендовано МОН Украины) / М. Ф. Бондаренко, С. И. Маторин, Е. А. Соловьева. – Харьков : ООО «СМИТ», 2004. – 272 с.
2. Бондаренко, М. Ф. Информационному обществу – профессионалов в области информации: Business Intelligence и Knowledge Management на службе государства [Электронный ресурс] / М. Ф. Бондаренко, С. И. Маторин, Е. А. Соловьев. – Режим доступа: <http://it2b.ru/it2b2.view3.page123.html>.
3. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб. : Питер, 2000. – 384 с.

4. Карпенко, С. В. Информационные технологии организации бизнеса [Текст] : учебное пособие / С. В. Карпенко, Е. В. Иванченко, А. А. Корченко, С. В. Казмирчук. – Киев : НАУ, 2012. – 306 с.
5. Гладких, Н. О. Использование средств СУБД mysql для подготовки документов вуза (на примере РУПД) [Текст] / Н. О. Гладких, А. В. Кудрявцев // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2017. – № 2. – С. 20-24.
6. Кудрявцев, А. В. Система автоматизированной генерации рабочих программ дисциплин на основе сетевой базы данных [Текст] / А. В. Кудрявцев // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 6. – С. 68-73.
7. Кудрявцев, А. В. Генератор рабочих программ дисциплин на основе использования средств системы управления базами данных mysql [Текст] / А. В. Кудрявцев // Информатизация образования: теория и практика : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2017. – 420 с.
8. Маторин, С. И. Информационные системы [Текст] : учебно-практическое пособие / С. И. Маторин, О. А. Зимовец. – Белгород : Изд-во НИУ БелГУ, 2012. – 231 с.
9. Новиков, Ф. А. Анализ и проектирование на UML [Текст] : учебно-методическое пособие / Ф. А. Новиков. – СПб. : Питер, 2007. – 88 с.
10. Петров, В. Н. Информационные системы [Текст] / В. Н. Петров. – СПб. : Питер, 2013. – 688 с.
11. Румизен, М. К. Управление знаниями [Текст] / М. К. Румизен. – М. : Аст ; Астрель, 2004. – 318 с.
12. Стариченко, Б. Е. О построении информационного обеспечения учебного процесса в вузе [Текст] / Б. Е. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 5. – С. 39-44.
13. Чудинов, И. Л. Информационные системы и технологии [Текст] : учебное пособие / И. Л. Чудинов, В. В. Осипова ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 145 с.
14. Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации» от 20 февраля 1995 года № 24-ФЗ.

Курочкин А.И., Титова А.Е.

МАОУ СОШ № 113, г. Екатеринбург

Уральский государственный педагогический университет

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ УСВОЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ «ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС»

Постоянное обновление арсенала используемых педагогических приемов и технологий является неотъемлемой частью профессиональной деятельности учителя. При этом технологии, разработанные в других странах, должны проходить некоторую адаптацию, т. к. доминирующие педагогические и психологические концепции, несмотря на общее философское основание, могут отличаться в педагогических сообществах разных стран. Одним из примеров заимствованной педагогической технологии является «перевернутый класс»¹. Несмотря на стабильный ежегодный рост числа русскоязычных публикаций, посвященных этой теме, остается ряд вопросов, связанных с адаптацией технологии. Так, одно из концептуальных оснований обсуждаемой технологии заключается в выделении различных иерархически выстроенных уровней освоения материала. При этом классификация уровней освоения материала, предложенная Б. Блумом и применяемая западными педагогами при описании рассматриваемой технологии, не очень широко распространена в отечественной дидактике, в которой существует ряд собственных подходов к этому вопросу. Рассмотрим применение подхода В. П. Беспалько в рамках технологии «перевернутый класс» и опишем, как в этом случае должно происходить конструирование учебного занятия на примере урока по физике.

Согласно В. П. Беспалько (подробное описание можно найти в работе [1]) в любом учебном предмете можно выделить совокупность учебных элементов, каждый из которых является «специфической единицей содержания обучения» [1, с. 80]. Так, например, в физике в теме «Работа и мощность электрического тока» учебными элементами могут выступать понятия работы и мощности тока.

Учебные элементы можно охарактеризовать рядом параметров и коэффициентов, которые позволяют диагностировать качество их усвоения. Одним из таких параметров является уровень усвоения деятельности α , который характеризует способность «применить усвоенную информацию к решению различного рода задач» [1, с. 95]. При этом деятельность, связанная с применением усво-

¹ Отметим, что существуют разные подходы к определению «перевернутого класса», однако, всё ниже сказанное остаётся верным, если рассматривать «перевернутый класс» не как технологию, а как модель обучения.

енной информации, может быть как репродуктивной, так и продуктивной. В. П. Беспалько выделяет 4 уровня усвоения деятельности [1, с. 95-99]:

1) ученический, на этом уровне учащийся способен узнавать, различать и классифицировать учебные элементы (репродуктивная деятельность);

2) исполнительский, на этом уровне учащийся способен воспроизводить учебные элементы по памяти и решать типовые задачи (репродуктивная деятельность);

3) экспертный, на этом уровне учащийся способен решать эвристические задачи (продуктивная деятельность преимущественно субъективного характера);

4) творческий, на этом уровне учащийся способен решать творческие задачи (продуктивная деятельность).

Для определения уровня усвоения деятельности используется коэффициент усвоения K_{α} , который рассчитывается как отношение правильно выполненных операций в проверочном тесте к общему числу операций в тесте. Согласно работам В. П. Беспалько, тот или иной уровень усвоения считается достигнутым, если $K_{\alpha} \geq 0,7$. Так, например, для определения усвоения понятия «мощность» на ученическом уровне можно использовать тест из вопросов: «мощность электрического тока может быть найдена как работа в единицу времени» (возможные ответы «да», «нет»), «формула работы электрического тока...» (возможные ответы – список формул) и т. д. Далее находится отношение количества правильных ответов к общему количеству возможных ответов и рассчитывается коэффициент K_{α} . Если он больше, чем 0,7, то понятие усвоено на ученическом уровне, т. е. учащийся способен выполнять определенную репродуктивную деятельность, используя понятие «мощность».

Рассмотрим применение описанных уровней усвоения деятельности к технологии «перевернутый класс».

Процесс обучения на основе «перевернутого класса» предполагает самостоятельную работу учащихся с новым материалом дома вместо знакомства с этим материалом на уроке. Структура занятия в общем виде может быть представлена следующим образом:

1) заочная часть, включающая работу учащихся с новым материалом с помощью различных веб-сервисов (как вариант с помощью бумажных учебных пособий);

2) очная часть, заключающаяся в проработке учебного материала (знакомство с которым уже было в заочной части) в классе.

При этом работа дома и на уроке направлена на освоение учебного материала на разных уровнях усвоения деятельности. Так, заочная часть занятия

направлена на достижение ученического уровня, другими словами, после работы дома учащиеся должны уметь распознавать, различать и классифицировать учебные элементы. Очная же часть занятия направлена на достижение остальных уровней (настолько высоко, насколько это возможно). В этом случае учебное время используется эффективней, чем при традиционном «перевернутом» подходе, когда существенная часть очного занятия посвящена работе, связанной с достижением ученического уровня, который является самым низким.

Задания, которые применяются на заочной и очной части занятия должны соответствовать тому уровню усвоения деятельности, на достижение которого эта часть направлена (т. е. задания заочной части – на достижение ученического уровня, очной – остальных). Использование заданий, соответствующих другому уровню, фактически является попыткой смещения целевого уровня усвоения заочной или очной части занятия. Такое смещение существенно снижает эффективность применения «перевернутого класса» и может происходить в двух направлениях. Во-первых, это завышение целевого уровня заочной части, например, использование заданий, которые будут направлены на достижение не ученического, а исполнительского уровня усвоения деятельности. Такой подход наталкивается на ряд трудностей, в основе которых лежит несоответствие между имеющимися ресурсами ученика, в частности времени для усвоения, и требуемыми для достижения исполнительского уровня. Так, например, очевидно, что для дистанционного освоения учащимся общеобразовательной школы решения типовых задач по теме (это одна из операций, характерная для исполнительского уровня) понадобится больше времени, чем нормативно отводится на домашнюю работу. Это, вкупе с отсутствием адекватных инструментов контроля (например, в заочной части мы не можем проверить, воспроизводит ли учащийся материал по памяти или пользуется каким-либо источником информации), ведет к снижению самостоятельности учащихся при выполнении заданий заочной части.

Таким образом, оптимальный целевой уровень заочной части занятия – ученический. Отдельно отметим, что задания, связанные с освоением деятельности, соответствующей более высоким уровням, могут быть предложены в рамках заочной части, но лишь на добровольной основе.

Второй вид смещения целевого уровня – это работа на уроке на том же уровне усвоения деятельности, что был на заочной части. В частности, такая ошибка возникает из-за желания учителя перестраховаться и на уроке еще раз рассказать материал, предназначенный для усвоения дома. Очевидно, что в этом случае теряется смысл использования «перевернутого класса», и применение технологии носит лишь формальный характер.

Рассмотрим пример применения технологии «перевернутый класс» для урока по теме «Работа и мощность электрического тока». Напомним, что в качестве учебных элементов будем рассматривать понятия «работа электрического тока» и «мощность электрического тока».

Заочная часть занятия направлена на знакомство учащихся с учебными элементами. Для организации заочной части удобно использовать различные веб-сервисы, которые позволяют собирать учебный материал в одном месте, а также содержат инструменты для оценки освоения материала (в качестве примера можно привести сервис «Google Класс»). Учащимся предлагается ряд текстов или видеороликов по изучаемой теме, которые они выборочно просматривают, а затем проходят тестирование. Так как цель заочной части – достижение ученического уровня, то тесты должны быть соответствующими. Напомним примеры тестов на узнавание и различие учебного элемента: «мощность электрического тока может быть найдена как работа в единицу времени» (возможные ответы «да», «нет»), «формула работы электрического тока...» (возможные ответы – список формул) и т. д. Другими словами, учащемуся предлагается ранее изученный материал для опознавания которого он не должен производить каких-либо дополнительных операций, таких как переформулировка ситуации, математические действия для выражения нужной величины и т.д.

Для очной части планируется деятельность, направленная на освоение учебного материала на более высоких уровнях. Это может быть решение качественных или расчетных задач по теме, фронтальный эксперимент, проектная работа и т.д. Исходя из рассчитываемого уровня освоения деятельности, можно подобрать соответствующие задания. Таким образом, приходим к выводу, что при правильном использовании технологии «перевернутый класс» повышается не только предметный результат, выражающийся в повышении уровня усвоения, но увеличивается самостоятельность учащихся, формируются их метапредметные умения и личностные качества, что соответствует требованиям ФГОС.

Библиографический список

1. Беспалько, В. П. Природосообразная педагогика [Текст] / В. П. Беспалько. – М. : Народное образование, 2008. – 512 с.

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ЗАДАЧ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

В настоящее время вопрос подготовки инженерных кадров является острым и требует безотлагательного решения. Об этом свидетельствует интерес исследователей к данной проблеме. Например, Е. С. Кисленко отмечает, что для современных абитуриентов характерны «слабые фундаментальные знания, недостаточная самостоятельность, слабая мотивация к учебной и будущей профессиональной деятельности, уменьшение интереса к техническому образованию» [3]. М. Н. Ахмерова с коллегами утверждают, что «одной из приоритетных задач ... становится овладение обучающимися эффективным, универсальным инструментарием» [1]. Мы неоднократно подчеркивали необходимость формирования проектных умений, в процессе подготовки инженеров, инвариантных по отношению к области применения – обобщенных проектных умений [4-7].

В представленной работе мы предлагаем к рассмотрению задачу из раздела общей физики, модифицированную, в соответствии с требованиями, выдвигаемыми к проектной задаче, с целью повышения ее проектного потенциала [7]. Приведем пример задачи: *«Как и во сколько раз изменится частота вертикальных колебаний шарика, висящего на двух одинаковых пружинках, если их последовательное соединение заменить параллельным?»* [2]. Отметим, что при решении данной задачи обучающимся необходимы знания законов колебательного движения и закона упругости, т.е. при решении задачи студенты возвращаются к уже изученной теме. Это позволяет сделать вывод о реализации внутрипредметных связей. Кроме того, как будет показано далее, изменение исходных параметров способствует значительному изменению условия задачи. И, последнее, явления и процессы, описываемые в условии задачи, могут быть легко воспроизведены в условиях учебной лаборатории. В связи с этим, представленная задача полностью удовлетворяет требованиям, выдвигаемым к проектным задачам [5; 7], и может быть использована в качестве основы для создания и реализации проекта.

Известно, что заключительным этапом решения учебной задачи является анализ ее решения. На данном этапе мы предлагаем осуществить внесение изменений в условие задачи с целью создания новой задачи с более высоким проектным потенциалом. Для этого обучающимся могут быть поставлены следующие вопросы: Какие явления описывает данная задача? Возможно ли практическое

применение решения задачи? Где использовалось решение задачи в прошлом? Где применяется решение задачи в настоящее время? Где и как возможно использовать решение задачи в будущем? Какие изменения нужно внести в задачу, чтобы можно было применить на практике её решение? Знание каких разделов физики необходимо для решения задачи с учетом указанных изменений? Какие умения необходимы для решения задачи с внесенными изменениями?

В результате обсуждения предложенных вопросов студентами было принято решение заменить в условии задачи шарик на проводящий стержень и пропустить по нему ток. В таком случае при наличии внешнего магнитного поля частота колебаний маятника будет зависеть от многих параметров. В частности, по частоте колебаний маятника можно определить напряженность внешнего магнитного поля и/или силу, действующую на стержень. Разные варианты направления тока в стержне и внешнего магнитного поля представлены на рисунке 1.

Результатом решения данной задачи явилась разработка экспериментальной модели униполярного (монополярного) двигателя. Для этого студентам было необходимо: исследовать влияние формы электрического контура двигателя, его сопротивления, силы тока, протекающего по контуру и др. параметры; определить вращающий момент рамки двигателя; создать примерную теоретическую модель двигателя, изобразить схему сил, создающих вращательный момент; рассчитать на основе закона сохранения энергии и закона Ома КПД двигателя.

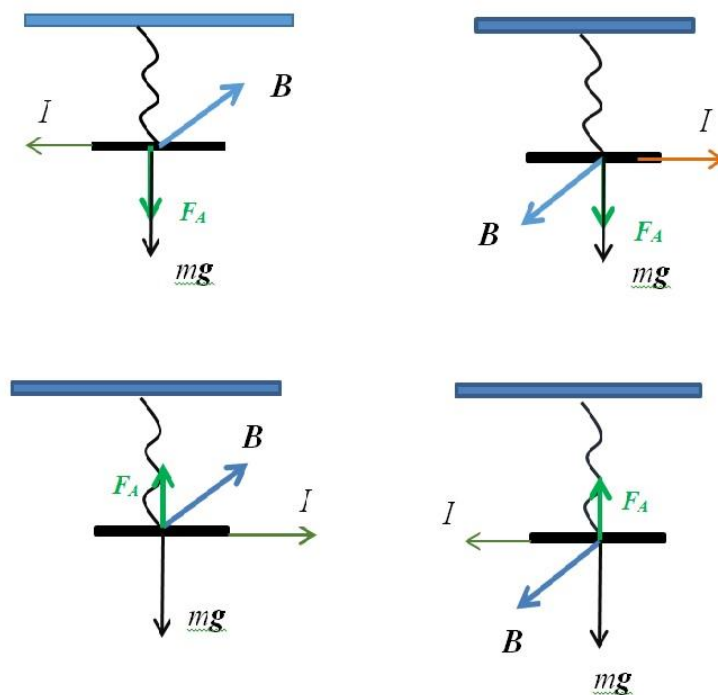


Рис. 1. Схемы включения магнитного поля и тока через стержень

На рисунке 2 представлен макет двигателя, который служит для последующего анализа принципа действия и возможных вариантов модернизации, усовершенствования привода, методов учета тепловой энергии, выделяющейся при пропускании тока и т. д.

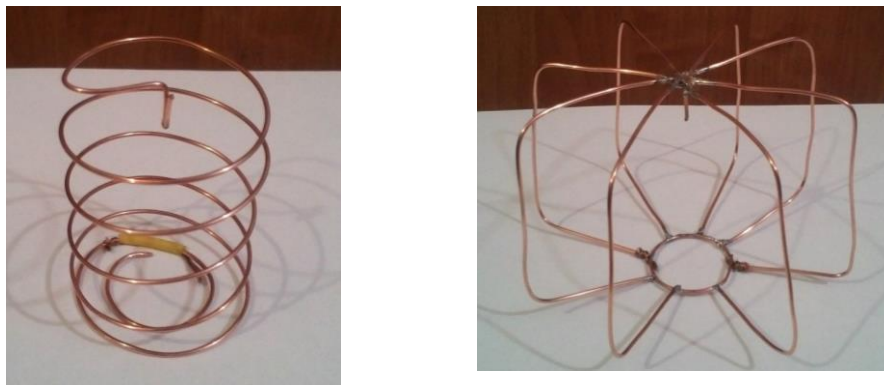


Рис. 2. Каркасы монополярного двигателя

При создании макета двигателя были использованы медная проволока с площадью поперечного сечения $S_M = 0,785 \text{ мкм}^2$ и удельным сопротивлением $\rho_M = 0,0175 \text{ мкОм*м}$, алюминиевая проволока с удельным сопротивлением $\rho_A = 0,027 \text{ мкОм*м}$ и площадью поперечного $S_A = 1,766 \text{ мкм}^2$. Магнитное поле создано постоянным магнитом в виде диска диаметром 25 мм и высотой 10 мм. Вес магнита 11 г, покрытие Ni-Cu-Ni, направление намагниченности – аксиальный магнит, магнитная индукция материала $B = 1,2 \text{ Тл}$, магнит электропроводен. Электрические измерения проводили мультиметром M890C⁺.

Таким образом, решение учебной физической задачи позволяет создавать проектные задачи с большим или меньшим проектным потенциалом, что способствует формированию умений, инвариантных относительно области применения и области, в которой они были сформированы – обобщенных проектных умений.

Библиографический список

1. Ахмерова, Н. М. Особенности формирования компетентностного инженера: в рамках аспирантской подготовки [Электронный ресурс] / Н. М. Ахмерова, Ф. Н. Зиятдинова, Д. Д. Лукманов, Б. Р. Халилов // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 8. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-kompetentnostnogo-inzhenera-v-ramkah-aspirantskoy-podgotovki> (дата обращения: 09.03.2018).
2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. – 3-е изд., перераб. – М. : ЗАО «Издательство БИНОМ», 1998. – 448 с.

3. Кисленко, Е. С. Проблема инженерной подготовки в вузе и пропедевтический курс физики в школе [Текст] / Е. С. Кисленко // Вестник ТГПУ. – 2017. – № 12. – С. 56-62.

4. Ларионов, В. В. Физика. Проблемно-ориентированная система обучения физике в техническом университете. Методика структурирования содержания задач и формирования идей на уровне проекта [Текст] / В. В. Ларионов, Ю. И. Тюрин. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – 194 с.

5. Ларионов, В. В. Проектирование и реализация технологии проблемно-ориентированного обучения физике [Текст] : монография / В. В. Ларионов. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2006. – 282 с.

6. Пак, В. В. Метод проектов как способ формирования обобщенных проектных умений студентов инженерных вузов [Текст] / В. В. Пак // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 1.

7. Пак, В. В. Формирование обобщенных проектных умений студентов инженерного вуза в процессе обучения физике [Текст] : дис. ... канд. пед. наук / Пак В. В. – Екатеринбург : УГПУ, 2016. – 146 с.

8. Усольцев, А. П. О понятии инновационного мышления [Текст] / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 1.

Левчук Н.Л.

ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище»

г. Екатеринбург

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧАЩИХСЯ

Образование – это не только социальное благо и высокого уровня ценность для каждого человека. Образование сегодня – это важный элемент, без которого трудно представить дальнейшее перспективное развитие нашей страны и всего мирового сообщества. Только инновационное развитие современного образования даст возможность обеспечить устойчивость и конкурентоспособность России на мировом уровне.

Инновации в развитии экономики государства приводят к перемене ценностных ориентаций общества, изменению роли и места школы в жизни этого общества. Перед образовательной системой стоит одна из наиболее значимых для подрастающего поколения задач – ознакомление обучающихся с перспек-

тивными направлениями развития науки, передача им нового знания, оказание помощи и поддержка при вхождении в мир социального опыта. В практической реализации данных задач важную роль играет комплексная подготовка обучающихся к исследовательской деятельности в системе дальнейшего их образования и профессиональной деятельности в будущем.

Исследовательская деятельность – одно из важнейших направлений работы с учащимися, которое дает отличную возможность в полной мере реализовать комплексное решение основных проблем обучения, воспитания и развития личности, формирование таких важных качеств как трудолюбие, интерес к науке и открытиям, целеустремленность, воля к победе.

Сформированность личностных качеств, обеспечивающих его успешную социальную адаптацию в современном обществе, активность и личностное развитие, позволит обеспечить готовность обучающегося к непрерывному образованию на протяжении жизни. С целью становления личности, обладающей инновационным мышлением необходимо предоставить каждому ребенку максимальные возможности для формирования у него потребности в творческой деятельности. Все это требует от преподавателя выявления и развития творческого и инновационного потенциала ребенка, а от самого преподавателя – инновационного педагогического творчества [1].

Применяя понятие «инновации» к педагогическому процессу, мы подразумеваем введение нового в цели, содержание, методы и формы обучения, в организацию совместной деятельности учителя и учащегося:

- реализация системно-деятельностного подхода, практико-ориентированных педагогических технологий (в наибольшей мере отвечает этому технологии исследовательского и проектного обучения);

- создание индивидуального маршрута формирования инновационного потенциала обучающегося (решение творческих и конструкторских задач, моделирование, оформление результатов исследования или проекта).

В связи с этим приоритетным направлением становится обеспечение развивающего потенциала новых образовательных стандартов на основе системно-деятельностного подхода через формирование универсальных учебных действий. В основу данного процесса положена стратегия формирования инновационного потенциала обучающихся, разработанная в соответствии с положениями деятельностного, личностно ориентированного и компетентностного подходов.

Организация активной познавательной и творческой деятельности обучающихся должна содействовать накоплению творческого опыта, без которого невозможна самореализация личности на последующих этапах жизни. Сове-

менное общество видит будущих выпускников, способных:

- социально адаптироваться в разных ситуациях, самостоятельно приобретать знания и использовать их в решении жизненных проблем, чтобы найти достойное место в жизни;
- критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути их рационального решения;
- к разумному риску, креативному мышлению;
- самосовершенствоваться, саморазвиваться, самостоятельно осуществлять поиск новых знаний;
- быть коммуникабельными.

Система образования должна быть нацелена на формирование и развитие названных выше способностей и компетенций, важных для инновационной деятельности. Образовательная область «Физика» выполняет системообразующую функцию формирования универсальных учебных действий именно потому, что практическая деятельность, лежащая в основе предметной области, содержит в себе особые возможности познания и развития.

Ключевое понятие «инновационный потенциал обучающегося» трактуется с использованием понятий «личностный потенциал» и «исследовательская деятельность школьника».

Таблица 1

Виды исследовательских работ

Текстовые работы	Компьютерные	Визуальные	Конструкторские
доклад, стендовый доклад, литературный обзор, реферат, рецензия, научная статья, эссе, научный отчет, проект	презентации, компьютерное моделирование физических процессов, создание медиаресурсов как средство выполнения виртуального эксперимента	фотосъемка, видеофильм, видеосюжет, слайд-шоу	рабочий макет, макет с текстовым сопровождением, действующая модель

Таблица 2

Представление исследовательских работ

Исследовательские задания, экспериментальные и конструкторские задачи, моделирование физических процессов, лабораторные практикумы и виртуальные опыты на уроках и в качестве задания самоподготовки		
Научно-практическая конференция Екатеринбургского суворовского военного училища «По ступенькам науки»		
Районный, городской уровни	Участие и представление	Региональный, Всероссийский уровень

МБОУ ДОД Городской Дворец творчества детей и молодежи «Одаренность и технологии» подпроект «Одаренные дети»: – Конкурс исследовательских работ имени В.Н. Татищева – Городская защита прикладных и исследовательских проектов «Я-талант!» – Городской марафон «Юный физик» – Заочно-очный городской конкурс «МИФ – Математика. Информатика. Физика» – Открытая гуманитарная конференция для учащихся 5-11 классов «Малахитовая шкатулка» – X городской конкурс прикладных, исследовательских и творческих проектов «Я – талант!» среди обучающихся 1-11 классов – Городской экологический квест «Мы – дети Земли» – Городской турнир юных физиков «Положительный заряд»	обучающимися своих работ	– Турнир юных естествоиспытателей – Открытый областной фестиваль школьников «Юные исследователи Урала» – Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ имени Д.И. Менделеева – Фестиваль творческих открытий и инициатив «Леонардо» – Заседание школьной секции «Экотех» Всероссийского съезда по охране окружающей среды – Конкурс научно-исследовательских и творческих работ учащихся ДОУ Минобороны России «Несокрушимая и легендарная»: по страницам военной истории России», посвященного 100-летию создания Красной Армии – Всеармейский фестиваль инновационных научных идей «Старт в науку»
Составление портфолио личностных достижений обучающихся		

Формирование инновационного потенциала участников образовательного процесса приобретает особую актуальность в решении задач модернизации современной школы. Ученики сегодня нуждаются в ясном понимании основ инновационной деятельности, алгоритмов организации инновационного процесса.

Признаки сформированности у учащегося инновационного мышления можно сформулировать следующим образом:

- учащийся, помимо обязательных базовых заданий, выполняет и дополнительные задания, работает самостоятельно, заинтересованно;
- учащийся способен к самообразованию (мотивы, задачи, способы действий и способы контроля определяются самим учеником);
- учащийся решает нестандартные задачи;
- учащийся устанавливает взаимосвязь между полученными знаниями, жизненным опытом и практическими навыками;
- учащийся умеет работать с различными источниками информации.

Для удовлетворения потребностей современного общества от преподавателя требуются высокая культура, сформированная система ценностей, заинтересованность в формировании инновационного потенциала своих обучающихся.

ся, способность к инновационной деятельности, самосовершенствованию.

Внедрение педагогических инноваций позволяет воспитать новое поколение россиян-инноваторов, которое способно, используя высокий образовательный потенциал и интеллектуальные возможности, обеспечить инновационное развитие государства.

Библиографический список

1. Никишина, И. В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе: использование интерактивных форм и методов в процессе обучения учащихся и педагогов [Текст] / И. В. Никишина. – 2-е изд., стер. – Волгоград : Учитель, 2008. – 91 с. – (В помощь администрации школы).

Манькова И.В.

МАОУ Лицей № 12, г. Екатеринбург

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В 2014 году Губернатор Свердловской области Е. Куйвашев издал Указ № 453-УГ о комплексной программе «Уральская инженерная школа», в котором первоочередной задачей предусматриваются мероприятия по повышению мотивации обучающихся к изучению предметов естественнонаучного цикла и последующему выбору рабочих профессий технического профиля и инженерных специальностей. В связи с этим необходимо побудить в ребенке интерес к техническому образованию, инженерным дисциплинам, математике и физике, предметам естественнонаучного цикла, создать условия для качественного овладения школьниками знаниями по выбранным предметам и для развития врожденных способностей обучающегося к освоению этих предметов. Необходимо при этом обеспечить возможность заблаговременного выбора обучающимися будущей профессии через систему профориентационной работы со школьниками, и сформировать у обучающихся навыки практической деятельности, необходимой для ведения исследовательских, лабораторных и конструкторских работ, для овладения рабочими и инженерными специальностями по выбранному профилю деятельности.

Моя профессиональная деятельность как учителя физики заключается в выявлении склонностей и способностей обучающихся к *техническому образо-*

ванию, создании условий для развития их познавательных и творческих возможностей, приобретения опыта самостоятельной деятельности и воспитания личной ответственности обучающихся.

Система моей деятельности направлена на создание благоприятной развивающей среды, реализацию компетентностного подхода на предпрофильной и профильной ступенях образования с учетом предстоящего перехода обучения на ФГОС.

Сокращение числа часов на изучение физики, особенно в старших классах, фактически превращает ее в предмет «по выбору», необязательность итогового контроля, безусловно, отрицательно сказываются на общем уровне образования молодежи. Я работаю в классах различного профиля: физико-математическом, информационно-технологическом, естественнонаучном, транспортном и гуманитарном. Моя задача, как учителя, заключается в том, чтобы добиться осознанного и глубокого усвоения учебного материала каждым школьником независимо от профиля обучения для формирования целостного мировоззренческого мышления. **Интегрированный урок** как нельзя лучше может реализовать эту задачу. Современному школьнику должен быть понятен смысл изучения предлагаемого материала: зачем это нужно учить? А поскольку все отрасли современной науки тесно связаны между собой, то и все школьные предметы не могут быть изолированы друг от друга.

Реализация межпредметных связей устраняет дублирование в изучении учебного материала, экономит время и создает благоприятные условия для формирования общеучебных умений и навыков обучающихся, повышает эффективность политехнической и практической направленности обучения.

Наиболее эффективны, с моей точки зрения, уроки-конкурсы, уроки-игры, уроки-соревнования, уроки конференции и семинары, уроки – деловые игры. Во внеурочной деятельности: тематические экскурсии в музеи и на предприятия города, профориентационная работа, проектная деятельность. Понятно, что интегрированный урок требует от учителя дополнительной подготовки, большой эрудиции, высокого профессионализма. Разрабатывая такой урок, учитель должен учитывать: цель урока, подбор объектов, т. е. источников информации, которые бы отвечали целям урока, определять системообразующий фактор, т. е. нахождение основания для объединения разнопредметной информации.

Изучение физики начинается с 7 класса. В отличие от преподавания физики в других классах здесь имеются некоторые особенности, которые и определяют специфику межпредметных связей. Во-первых, изучение физики только начинается, поэтому школьники обладают еще малым запасом знаний о физических явле-

ниях. Во-вторых, имеют уже некоторую математическую подготовку, на которую и опирается учитель физики (буквенные обозначения величины, пропорции, решение уравнений, округление числа и т. д.). В-третьих, элементы физики изучались в курсе природоведения, там же учились наблюдать и проводить опыты.

На начальном этапе работы в 7 классе дается понятие о физике как естественной экспериментальной науке, и отмечается, что существуют другие науки о природе – география, биология, химия, но все эти науки тесно связаны между собой. Чаще всего можно использовать один из приемов создания проблемной ситуации – постановка вопросов, при ответе на которые необходимо привлечь знания других предметов. Данные вопросы я беру из книги для учащихся «Физика в живой природе».

Связь физики с математикой осуществляется практически на каждом уроке. Каждую величину (физическую и математическую) измеряют с помощью соответствующей ей единицы измерения. При этом измеряемая величина и единица измерения должны быть однородными величинами, то есть длину можно измерить единицей длины и т. п. А проведение любой лабораторной работы начинаем с определения цены деления измерительного прибора. Решать задачи практически невозможно без знания математических преобразований и расчетов. Поэтому, когда задается домашнее задание, целесообразно напомнить обучающимся, что следует повторить им из смежных дисциплин к следующему уроку.

Надо учитывать, что и многие физические знания будут использованы в преподавании других предметов. Например, знания о строении вещества, полученные в 7 классе, используют и дополняют в курсе химии при изучении понятия атома. При изучении темы «Сообщающиеся сосуды» (7 кл.), «Глаз. Дефекты зрения» (8 кл.) опираемся на знания из биологии. Такие и многие другие примеры доказывают, что межпредметные связи взаимны и не носят односторонний характер: что изучили на уроках физики, обязательно найдет применение в другой области. Поэтому в лицее педагогами естественнонаучного цикла составлено тематическое планирование по каждому предмету с межпредметным содержанием: включение в изложение учителя учебного материала другого предмета используется при изучении нового материала, выполнении домашнего задания, при проведении обобщающих уроков и контрольных работ.

В своей практике использую интегрированные уроки по темам, приведенным в следующей таблице.

Темы интегрированных уроков

Класс	Темы уроков
7	Сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда. Простые механизмы на службе человека. Физика в стихах.
8	Глаз и зрение. Геометрия сферических зеркал. Роль испарения в природе, в жизни животных и человека. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.
9	Физика+математика=логика. Графики равноускоренного движения. Сила трения. Получение и применение радиоактивных изотопов.
10	ДВС и охрана окружающей среды. Озоновый экран Земли. Ток в электролитах. Физика в рассказах
11	Законы физики и организм человека. Термоядерный синтез. Плюсы и минусы АЭС.

Весьма широкие возможности предоставляются для осуществления межпредметных связей физики с другими предметами и во внеклассной работе. Так, например, пресс-конференцию «Биологическое действие радиации на живые организмы» проводим на параллели 11 классов в апреле месяце, посвящая трагедии в Чернобыле. Физический вечер «Физики и лирики» или КВН – в конце I полугодия. Ко Дню науки также включаем мероприятия межпредметного содержания. В этом году с девятиклассниками участвовали в научно-просветительской акции ИЕН УрФУ «OPEN LAB», где каждый смог проверить насколько его картина мира совпадает с реальным устройством мира с точки зрения естественных наук. Два лучших «лаборанта» получили грамоты.

Проектная исследовательская деятельность обучающихся – требование времени. Работа над исследовательскими проектами чаще всего носит интегрированный характер. За время моей работы школьники не раз представляли свои творческие проекты на конференциях, фестивалях и конкурсах различных уровней, показывая хорошие результаты. Так, например, и в этом учебном году два девятиклассника работая над социально значимым проектом «Создание сурдопереводчика для людей с нарушением речевого аппарата» получили общественное признание: стали победителями в г. Н. Новгороде на X Приволжской НПК школьников «РОСТ-ISEF», и делегированы на Международную ярмарку «INTEL ISEF-2018» (США). По возвращению в город местные телеканалы взяли интервью у школьников.

Работа девятиклассницы над другим проектом социальной направленности «Создание электромобиля для людей с ОВЗ» находится в стадии завершения. Семиклассница, которая достигла высоких спортивных результатов по фехтованию, увлечена сейчас разработкой электронной рапиры и куртки для своих соревнований. Активно включены в данный вид деятельности и родители. До этого школь-

ницей было сконструировано водяное колесо как альтернативный вид энергии, оно нашло применение на дачном участке для подсветки фонтанчика.

В этом учебном году в программу обучения введен курс астрономии. В начале года старшеклассники выбирали темы проектов, над которыми усердно работали, затем защищали интересные проекты «Лунное и солнечное затмения в литературных произведениях и искусстве», «Программы межпланетных перелетов», «Возможна ли жизнь на красной планете?». Лучшие проекты были отправлены на всероссийский интернет-конкурс «Замок талантов», где были оценены по достоинству.

Немаловажную роль для формирования научного мировоззрения и привития интереса к науке играет проведение различных тематических экскурсий, как в музеи, так и на предприятия нашего города. В приведенной ниже таблице можно это увидеть.

Таблица 2

Экскурсии в музеи и на предприятия города

7 кл	Завод ВИЗ-Сталь, Детская железная дорога, музей истории, науки и техники СЖД, Ньютон парк
8 кл	Музей энергетики Урала, музей информационных технологий, завод УралКабель
9 кл	СвердлХиммаш, музей истории Уралмашзавода, музей радио А.С.Попова
10 кл	Выездной планетарий, Музей УрФУ, музей космонавтики и ракетно-космической техники
11 кл	БАЭС, Уральский новотрубный завод

После экскурсий школьники пишут эссе, где излагают свои впечатления, мысли о предстоящем выборе профессии.

Лицей поддерживает взаимосвязь со многими вузами города: УрФУ, УрГПУ, УрГУПС, УрГЭУ, на площадках которых мы участвуем в различных вузовских мероприятиях – это своего рода хорошая профорientационная работа со школьниками. В День космонавтики посещали музей в УрФУ, где школьники узнали о новейших достижениях в области освоения космоса. И в прошлом году 3 выпускника физико-математического класса поступили в МГТУ им. Н. Э. Бауманова на факультет ракетостроения. Хочется отметить, что наши выпускники поступают и успешно учатся в ведущих вузах страны, так как фундамент их успешности был заложен еще в лицее.

Для реализации комплексной программы, направленной на «возрождение» инженерного потенциала страны, в лицее созданы все условия: наличие

материальной и технической базы, система взаимного сотрудничества с вузами нашего города, профориентационная работа, работа с одаренными детьми. Формирование качеств личности ребенка, его физических и интеллектуальных способностей посредством направленного педагогического воздействия осуществляться последовательно и непрерывно.

Библиографический список

1. Варикаш, И. М. Физика в живой природе [Текст] / И. М. Варикаш. – Минск : Народная асвета, 1984.
2. Горлова, В. А. Интегрированные уроки физики: 7-11 классы [Текст] / В. А. Горлова. – М. : ВАКО, 2010. – 144 с. – (Мастерская учителя физики).
3. Зверев, И. Д. Межпредметные связи в современной школе [Текст] / И. Д. Зверев, В. Н. Максимова. – М. : Педагогика, 1981.
4. Ильченко, В. Р. Перекрестки физики, химии и биологии [Текст] / В. Р. Ильченко. – М. : Просвещение, 1986.
5. Кульневич, С. В. Современный урок [Текст] / С. В. Кульневич, Т. П. Лакоценина. – М. : Издательство «Учитель», 2006.
6. О комплексной программе «Уральская инженерная школа» (Указ № 453-УГ, 06.10.2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/422448790> (дата обращения: 12.03.2018).

Матвеева И.А.

МБОУ СОШ №107, г. Екатеринбург

Бредгауэр В.А.

МАОУ СОШ №97 им. А.В. Гуменюка, г. Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ: ВЫЗОВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Сегодня Россия стоит перед лицом «вызова развития», определяющим необходимость перехода к прорывному научно-технологическому развитию как важнейшей стратегической задаче на перспективу, безусловно определяющей дальнейшее социально-экономическое развитие. Ответом на этот вызов является Национальная технологическая инициатива (НТИ), нацеленная на формирование развитой творческой и бизнес-среды, позволяющей превратить технологические прорывы на новые рынки в элемент системы непрерывного воспроизводства доходов, человеческого и научно-технологического капитала.

Общая стратегическая цель НТИ – ответить на стоящие перед Россией вызовы национальной безопасности и качеству жизни, стать одним из лидеров мировой технологической революции, ведущей к тектоническим сдвигам отраслей, рынков, социальной среды [1].

На выполнение заданной цели работают предметы естественнонаучных дисциплин. В рамках достижения этих целей предполагается решение основных и обеспечивающих задач, среди которых есть и те, которые реализуются, в том числе, в школьном естественнонаучном образовании: повысить эффективность деятельности российских исследовательских организаций, исследователей и разработчиков, а также их сетей и групп; восстановить цикл воспроизводства талантов мирового уровня [2].

Ведущие треки НТИ: EnergyNet (распределенная энергетика от personal power до smart grid, smart city), FoodNet (системы персонального производства и доставки еды и воды), SafeNet (новые персональные системы безопасности), HealthNet (персональная медицина), AeroNet (распределенные системы беспилотных летательных аппаратов), MariNet (распределенные системы морского транспорта без экипажа), AutoNet (распределенная сеть управления автотранспортом без водителя), FinNet (децентрализованные финансовые системы и валюты), NeuroNet (распределенные искусственные компоненты сознания и психики) [3]. При подготовке ко многим трекам необходимо сформированное естественнонаучное мышление.

Специалисты прогнозируют следующие этапы реализации НТИ:

Этап I – «Низкий старт» (2016-2018 гг.) – постепенное формирование и развитие рынков НТИ, в основном, в формате пилотных проектов на базе уже имеющихся технологий. Активное развитие новых технологий, снятие основных регуляторных ограничений, а также развитие инфраструктуры исследований и разработок и институтов поддержки компаний НТИ заложит основы будущего экономического роста.

Этап II – «Развитие и кристаллизация» (2019-2025 гг.) – широкое применение найдут технологии и продукты, отработанные на этапе «низкого старта», будет развиваться инфраструктура НТИ, расширится присутствие российской продукции на мировых рынках.

Этап III – «Зрелый рынок» (2026-2035 гг.) – рынки товаров и услуг НТИ вступят в зрелую стадию; механизмы воспроизводства, созданные на предыдущем этапе, должны будут обеспечить устойчивое развитие этих рынков [7].

Для реализации целей и задач НТИ в области образования в 2017 году был проведен Первый уральский хакатон олимпиады НТИ и IV ночные сборы

юных инженеров в рамках IV областного открытого фестиваля технического творчества и современных технологий «Город ТехноТворчества Урал-НТИ». Авторы статьи вместе со своими обучающимися приняли активное участие в перечисленных выше мероприятиях.

Ночные сборы юных инженеров – это социально-образовательное событие для старшеклассников и студентов, имеющих склонность к техническому творчеству и интересующихся современными технологиями, инновационной и изобретательской деятельностью. [4]

IV ночные сборы проходили с расширенной образовательной частью хакатоном Олимпиады НТИ.

Хакатон олимпиады Национальной технологической инициативы проходит в рамках Олимпиады НТИ. Это формат подготовки к олимпиаде, когда участники могут познакомиться с треками олимпиады, оборудованием и примерными заданиями.

В рамках первого уральского хакатона Олимпиады НТИ занятия проходили по 4-м профилям Олимпиады НТИ:

- автономные транспортные системы: робоавтомобили;
- автономные транспортные системы: спутники;
- интеллектуальные энергетические системы;
- электронная инженерия: Умный дом.

В рамках хакатона приглашенные эксперты провели занятия для старшеклассников, на которых:

- представили задачи, структуру и содержание Олимпиады НТИ;
- рассказали о содержании технологий НТИ;
- организовали командную работу по решению сложных технических задач в проектном режиме;
- прокомментировали круг задач финала Олимпиады НТИ.

Проекты, которые команды представили по завершению хакатона, были оценены экспертами и организаторами мероприятия. Команда, чей проект признан лучшим по каждому из направлений, стала участником проектной летней смены «ТехноЛидер» (Всероссийской программы «Лифт в будущее»).

В Уральском регионе одно из направлений реализации НТИ является Программа ранней профориентации и основ профессиональной подготовки школьников. В этой связи в Свердловской области проводится Открытый Региональный чемпионат «Молодые профессионалы» JuniorSkills. Чемпионат проводится с целью определения у обучающихся образовательных организаций среднего общего образования и студентов профессиональных образовательных организаций уровня

знаний, умений, навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности в соответствии со стандартами WorldSkills Russia [5].

Региональным координационным центром является ГАПОУ «Уральский железнодорожный техникум».

Компетенции JuniorSkills Открытого Регионального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) Свердловской области в 2017 году: электромонтажные работы; мехатроника; токарные работы на станках с ЧПУ; фрезерные работы на станках с ЧПУ; электроника; прототипирование; мобильная роботехника; нейротехнологии; инженерный дизайн; сетевое и системное администрирование; интернет вещей; графический дизайн; веб-дизайн; промышленный дизайнер; информационные кабельные сети; лабораторный химический анализ; малярные и декоративные работы; кулинарное дело.

На базе ГБПОУ СО «Верхнепышминский механико-технологический техникум» проводились испытания по компетенции «Лабораторный химический анализ». Участникам Чемпионата молодых профессионалов в компетенции «Лабораторный химический анализ» было предложено выполнение следующих модулей:

Модуль 1. «Анализ шоколада».

Задание 1. «Органолептическая оценка шоколада»:

Проведение органолептической оценки образцов шоколада по шкале согласно ГОСТ.

Задание 2. «Обнаружение и идентификация крахмала»:

Обнаружение крахмала в образцах пищевых продуктов и проведение идентификации крахмала в микропрепаратах.

Задание 3. «Обнаружение кофеина и выделение масла»:

Обнаружение кофеина в образцах шоколада и его идентификация.

Задание 4. «Протокол испытаний»:

Составление протокола испытаний по результатам экспериментов и вывод о качестве продукции [6].

Команда-победитель в данной компетенции была выдвинута на национальный этап Чемпионата WorldSkills Russia – 2017.

Таким образом, социальным результатом реализации НТИ станет формирование «нового лидирующего инновационного класса» – достаточно широкой социальной группы, связанной с ускоренным научно-технологическим развитием. В результате социальный «ген НТИ» будут нести в себе инновационные предприниматели, инженеры, ученые и эксперты, участвующие в реализации

прорывных научно-технологических проектов. Их успех позволит создать в российской экономике новые потоки доходов, обеспечивающие полноценное воспроизводство научно-технологического потенциала и его капитализацию. Соответственно, возникнет новый социальный статус образования, особенно технического: инженер-инноватор войдет в элиту России. И немаловажная роль в реализации Стратегий НТИ принадлежит, в том числе, формированию мышления в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам.

Библиографический список

1. Концептуальные основы Национальной технологической инициативы. Приложение к постановлению президиума РАН от 17 февраля 2015 г. № 28 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ras.ru/presidium/documents/directions.aspx?ID=69fa7c74-4033-4215-b908-911a87acf803> (дата обращения: 12.03.2018).

2. Песков, Д. Н. Национальная технологическая инициатива: цели, основные принципы и достигнутые результаты [Электронный ресурс] / Д. Н. Песков. – Режим доступа: <https://documents.tips/government-nonprofit/-55b52f75bb61eb7b488b468f.html> (дата обращения: 12.03.2018).

3. О реализации Национальной технологической инициативы (Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. № 317) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71380666/> (дата обращения: 12.03.2018).

4. Положение о IV ночных сборах юных инженеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/80/114/43470.php> (дата обращения: 12.03.2018).

5. Методика организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (Приложение №1 к приказу Союза «Ворлдскиллс Россия» от 30 ноября 2016 г. № ПО/19) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/35581730-Metodika-organizacii-i-provedeniya-demonstracionnogo-ekzamena-po-standartam-vorlidskills-rossiya-g-moskva.html> (дата обращения: 12.03.2018).

6. О регламенте проведения Регионального чемпионата JuniorSkills Свердловской области (Информационное письмо Регионального координационного центра JuniorSkills от 06.12.2016, № 7) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ocrpo-ural.ru/rkts-wsr/Регламент%20Рег%20чемпионата%20СО%202018.pdf> (дата обращения: 12.03.2018).

7. Белоусова, Д. Р. Образ будущего. Россия как полюс развития [Электронный ресурс] / Д. Р. Белоусова, А. Ю. Апокин, Р. Г. Волков, К. В. Михайленко, Е. А. Пенухина, Е. М. Сабельникова // Предварительные материалы к

разработке Национальной технологической инициативы. – Режим доступа: <https://aftershock.news/?q=node/421652&full> (дата обращения: 12.03.2018).

Мерзлякова О.П.

Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

Зюрина Е.С.

МКОУ СОШ № 4, Свердловская область, г. Михайловск

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ

В настоящее время каждый человек находится в постоянном окружении глобальных информационных потоков (Интернет, телевидение, печатные информационные издания и пр.). Не все из них несут достоверную информацию, часто она бывает необъективной, ненаучной, противоречивой. В связи с этим одной из задач современного образования является формирование у школьников способности критически воспринимать всю поступающую информацию и в ходе мышления устанавливать истину.

При обучении технологии в школе ученики знакомятся с различными инновационными технологиями, новейшими материалами и способами работы с ними, дизайнерскими тенденциями и пр. Перед школьниками постоянно стоит задача выбора: из каких материалов изготовить изделие, какую технологию использовать для этого, каковы последствия их деятельности и перспективы созданных продуктов и т. д. Представленная по этим вопросам информация в СМИ очень противоречива и требует критического подхода к ее восприятию.

В психолого-педагогической литературе предлагаются различные технологии, формы и методы развития критического мышления: проблемное обучение, дискуссии, методы ТРИЗ и др.

На наш взгляд, на начальном этапе развития критического мышления школьников – этапе формирования умений работать с информацией, целесообразно использование технологии развития критического мышления (ТРКМ) [1; 2]. Данная технология помогает ученику овладеть способами вдумчивого чтения, структурирования материала, постановки и решения проблем, рефлексивного письма, помогает овладеть методами групповой работы, умением задавать вопросы и аргументировано вести дискуссию.

Каждый прием, используемый в технологии развития критического мышления, многофункционален, работает на развитие комплекса мыслительных

операций, а выстроенные вместе в логике «вызов—осмысление—рефлексия» они способствуют развитию рефлексивных способностей и помогают обучающимся овладеть умением учиться самостоятельно.

Рассмотрим эти приемы и их применение на уроках технологии подробнее:

«Верные и неверные утверждения». Прием применяется при изложении нового материала или закреплении пройденного. Рассмотрим его применение при изучении темы «Сервировка стола. Культура поведения за столом». После вступительного слова учителя о правилах поведения во время еды, учащиеся разбирают ситуации, которые могут возникнуть во время приема пищи. В заключение обсуждения учитель предлагает ребятам послушать вредные советы Григория Остера [3]. После прослушивания текста школьники обсуждают, верны ли данные советы, обосновывают свой ответ. Используемый прием ТРКМ позволит осмыслить и обобщить полученную при изучении новой темы информацию, способствует формированию собственного отношения к изучаемому материалу, развивает интерес к предмету.

- **«Корзина».** Каждый ученик вспоминает и записывает в тетради все, что знает по изучаемой на уроке теме. Затем школьники обмениваются информацией в парах и выясняют, в чем совпали имеющиеся представления, а по поводу чего возникли разногласия. Далее каждая пара называет сведение или факт, не повторяя ранее сказанного, а учитель записывает это в «корзину» (условно изображенную на доске). Далее в ходе урока по мере освоения новой информации уточняются высказывания учеников, исправляются ошибки, а разрозненные факты, мнения, понятия связываются в логическую цепочку.

Рассмотрим применение данного приема при изучении темы технологии «Цвет в художественном оформлении вязаных изделий».

На слайде изображена корзина. Перед обучающимися поставлена задача: вспомнить все, что они знают из курса изобразительного искусства и технологии о цвете. В результате в корзину могут попасть такие высказывания обучающихся: «цвет – это световые лучи», «цвет – это радуга», «холодные и теплые цвета», «основные и дополнительные цвета», «светлота и темнота», «контраст», «цвет влияет на настроение» и т. д. Используемый прием ТРКМ позволяет актуализировать знания школьников по теме урока, активизировать их мыслительную деятельность.

- **«Пометки на полях»** или **«Инсерт».** По мере чтения текста ученики ставят маркировочные знаки карандашом на полях. Помечать следует отдельные абзацы или предложения в тексте. Пометки должны быть следующие:

- знаком «галочка» (v) отмечается в тексте информация, которая уже известна ученику;
- знаком «плюс» (+) отмечается новое знание, новая информация. Ученик ставит этот знак только в том случае, если он впервые встречается с прочитанным текстом;
- знаком «минус» (-) отмечается то, что идет вразрез с имеющимися у ученика представлениями, о чем он думал иначе;
- знаком «вопрос» (?) отмечается то, что осталось непонятным ученику и требует дополнительных сведений, вызывает желание узнать подробнее.

Например, при изучении темы «Пищевые вещества и их роль в питании» обучающимся предлагается подготовленный из различных источников информации распечатанный текст: «Краткая история открытия витаминов».

Отрывок из текста:

Слово «витамины» происходит от двух латинских слов «vita», что означает «жизнь», и химического названия «atīnī», т.е. азотистые соединения, содержащие аминную группу (NH₂) – азот и присоединенные к нему два атома водорода.

Дальнейшими исследованиями было установлено, что только некоторые витамины имеют в своем составе аминогруппы, название «витамины» все же сохранилось, подчеркивая жизненно важное значение этих веществ.

Основоположником учения о витаминах является русский ученый – врач Николай Иванович Лунин. Им впервые была изготовлена синтетическая смесь, содержащая все пищевые вещества, входящие в состав молока (белки, жиры, углеводы, минеральные соли и вода).» [4].

Далее учитель объясняет правила расстановки маркировочных знаков, которые написаны на доске, обозначает время, отведенное на эту работу, следит за регламентом. По мере чтения текста ученики ставят маркировочные знаки карандашом на полях. Завершается работа обсуждением, где ученики отмечают, что известное им встретилось в прочитанном, что нового и неожиданного для себя они узнали из текста, а где необходимо обратиться к дополнительным источникам информации, чтобы найти ответы на вопросы. На следующем уроке учитель проверяет, как ученик ответил на свои вопросы или сам дает ответ на них.

Использование приема «Инсерт» позволяет ученику отслеживать свое понимание прочитанного, соотносить новую информацию с уже имеющимися знаниями, способствует концентрации внимания.

Существуют и другие интересные приемы ТРКМ [3]. В частности:

«**Кластер**» – это выделение смысловых единиц текста и их графическое оформление в определенном порядке в виде грозди.

«**Знали – Хотим узнать – Узнали**» – таблица, которая позволяет собрать уже имеющийся по теме материал, расширить знания по изучаемому вопросу, систематизировать их, определить направления дальнейшего изучения.

«**Зигзаг**» – получение новой информации, ее применение на деле и передача другим.

«**Отсюда-сюда**» – планирование этапов работы, заполнение маршрута следования от начального до конечного «пункта назначения».

Рассмотрим применение различных приемов на уроке в соответствии с дидактическим циклом ТРКМ: вызов – осмысление содержания – рефлексия.

На первой стадии урока (**стадия вызова**) проводится актуализация имеющихся у школьников знаний, пробуждение интереса к получению новой информации, формулирование учениками собственных целей обучения. Для этого возможно использовать следующие приемы и методы: графическая систематизация материала: кластеры, таблицы; перепутанные логические цепочки; мозговая атака; рассказ-предположение по ключевым словам; проблемные вопросы, «толстые» и «тонкие» вопросы, корзина идей и т. д.

Эти приемы позволяют вспомнить обучающемуся, что ему известно по изучаемому вопросу, он делает предположения, систематизирует информацию до изучения нового материала, задает вопросы, на которые хочет получить ответы. Информация, полученная на стадии вызова, выслушивается, записывается, обсуждается.

На второй стадии (**стадия осмысление содержания**) организуется непосредственная работа с новой информацией (это может быть текст статьи, фильм, лекция, материал параграфа учебника и др.) и корректировка поставленных школьниками целей обучения. Рекомендуемые приемы: методы активного чтения («инсерт», «фишбоун», ведение различных записей (например, бортовые журналы), поиск ответов на поставленные в первой части урока вопросы), «зигзаг», составление загадок, «отсюда-сюда» и т.д. По мере изучения и осмысления новой информации ученики делают записи, а затем обмениваются мнениями.

На третьей стадии (**стадия рефлексии**) школьникам необходимо соотнести «новую» информацию со «старой», используя знания, полученные на второй стадии. Используемые приемы: заполнение кластеров, таблиц, метод верных-неверных утверждений, синквейн, ответы на поставленные ранее вопросы, организация различных видов дискуссий, написание эссе, исследования по отдельным вопросам темы и т.д. Таким образом, на заключительной стадии осуществляется анализ, синтез, творческая переработка, интерпретация изученной информации.

Рассмотренные приемы развития критического мышления на уроках технологии позволяют сделать работу эффективной, интересной и творческой, а главное – результативной.

Применение подобных приёмов развивает самостоятельность мышления обучающихся и формирует у них умения работать с увеличивающимся и постоянно обновляющимся информационным потоком, пользоваться различными способами интегрирования информации, вырабатывать собственное мнение на основе осмысления различного опыта, идей и представлений, аргументировать свою точку зрения и учитывать точки зрения других, сотрудничать и работать в группе.

Библиографический список

1. Заир-Бек, С. И. Развитие критического мышления на уроке [Текст] / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. – 2-е изд., дораб. – М., 2011.
2. Муштавинская, И. В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя [Текст] / И. В. Муштавинская. – СПб. : КАРО, 2009.
3. Григорий Остер. Вредные советы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lib.ru/ANEKDOTY/osterwred.txt_with-big-pictures.html (дата обращения: 20.03.2018).
4. Справочник по лечебному питанию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spravpit.liferus.ru/podderzhka.htm> (дата обращения: 20.03.2018).

Мечик С.В.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Липатникова И.Г.

Свердловский областной педагогический колледж, г. Екатеринбург

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ К АНАЛИЗУ И ОЦЕНКЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Технологические инновации современного производства, интеграция фундаментальных и прикладных исследований определяют новые задачи в инженерном образовании. Стремление к повышению эффективности химико-технологического процесса конкретного производства обосновывает необходимость проведения анализа текущего состояния, его оценку и оптимизацию процесса на всех технологических стадиях. Это является одной из основных задач подготовки будущего инженера, которая определена в Федеральном государ-

ственном образовательном стандарте высшего образования по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» [5]. В нем подчеркивается необходимость подготовки будущих инженеров к осуществлению анализа и оценки технологической системы и отдельных ее узлов.

Решение поставленной задачи предполагает пересмотр учебной программы по всем дисциплинам, в том числе и математике. Введение дозированных элементов профессиональных дисциплин в процесс обучения математике позволит приблизить будущих инженеров к их профессиональной деятельности и обеспечить непрерывность их образования.

В исследовании рассмотрена возможность интеграции базовой дисциплины «Математика» и профессиональных дисциплин: «Процессы и аппараты химических технологий» и «Моделирование химико-технологических процессов». Это обусловлено тем, что данные предметы направлены на изучение основных процессов, образующих сложную химико-технологическую систему [4].

По мнению А.Г. Касаткина, химико-технологические процессы следует классифицировать, опираясь на законы, которые определяют скорость протекания процессов [3]: гидромеханические процессы, тепловые процессы, массообменные процессы, химические (реакционные) процессы.

Дисциплина «Математика» изучается на протяжении четырех семестров, но уже в первом семестре в разделе «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» необходимо познакомить студентов с символикой, которая будет использоваться в профессиональных дисциплинах. Во втором семестре изучается раздел «Обыкновенные дифференциальные уравнения», на что отводится 16 часов лекционных и 16 часов практических занятий. Будущие инженеры овладевают математическим аппаратом, который позволяет описывать основные химико-технологические процессы. В этот период целесообразно включить в программу задания для анализа и оценки простых гидравлических, теплообменных, массообменных и химических (реакционных) процессов, описываемых дифференциальными уравнениями.

Одним из способов подготовки будущих инженеров к анализу и оценке химико-технологического процесса при обучении математике был выбран метод математического моделирования, который позволяет реализовать междисциплинарную интеграцию. Обосновывая значимость математического моделирования при описании химико-технологического процесса, Т. И. Алиев [1] подчеркивает, что результаты математического моделирования позволяют определить значения по-

казателей эффективности системы, обосновать ее оптимальную структуру и составить рекомендации по совершенствованию исследуемых вариантов.

Применительно к химической технологии математическая модель представляет собой совокупность математических зависимостей, отражающих сущность химико-технологического процесса и связывающих его физические, режимные, физико-химические и конструктивные параметры [7]. При этом адекватное отображение моделируемых свойств химических веществ представлено в математической форме [2].

В качестве средства подготовки к анализу и оценке в исследовании выбрана кейс-технология, которая представляет собой информационную оболочку для данных и параметров, необходимых для составления математической модели. Кейс в процессе обучения представлен в виде информационно-компетентностной задачи, поиск решения которой предполагает анализ, структурирование и оценку представленной информации для преобразования ее в некоторую математическую модель изучаемого процесса или явления. Структура кейса состоит из трех частей: методической, сюжетной и информационной. С целью актуализации знаний, необходимых для решения информационно-компетентностной задачи, полезно построить кластер, который представляет собой графический метод организации информации.

Рассмотрим возможность подготовки к анализу и оценке в процессе обучения математике на примере химических процессов, которые протекают со скоростью, определяемой законами химической кинетики.

Пример:

- Методическая компонента. Для анализа информационной составляющей данной задачи и составления математической модели простых кинетических реакций необходимы знания дифференциального, интегрального исчисления, владение методами решения дифференциальных уравнений. Данную задачу целесообразно рассматривать во втором семестре.

- Сюжетная и информационная компоненты. С целью выяснения механизмов протекания химических процессов и построения уравнений, описывающих эти процессы, необходимо ответить на предложенные вопросы и построить кластер (Рис. 1. а, б). На основе анализа полученного кластера можно составить математическую модель реакции первого порядка.

а) вид кластера до заполнения



б) вид кластера после заполнения



Рис. 1. Модель кластера

Вопросы:

Что является важнейшей количественной характеристикой химической реакции? (Скорость).

Какие факторы влияют на скорость протекания реакции? (Температура, давление, концентрация реагирующих веществ).

Какие основные законы необходимо учитывать, чтобы описывать протекание химической реакции? (Закон сохранения масс, закон Аррениуса).

Таким образом, анализируя полученный кластер, студенты делают вывод о том, что скорость является функцией многих переменных.

Но в данный момент будем рассматривать, случай, когда давление и температура являются заданными параметрами, а значит, являются константами, поэтому скорость (ω) является функцией концентрации реагирующих веществ C_i : $\omega = (C_A, C_B, \dots, C_i)$.

Перед составлением математической модели реакции, описываемой обыкновенным дифференциальным уравнением, следует записать и прокомментировать закон действующих масс и закон Аррениуса.

В общем виде реакция первого порядка имеет вид: $A \rightarrow B$. Данная запись обозначает, что в результате реакции вещество B образуется из вещества A . Для составления дифференциального уравнения актуализируем знания, полученные в первом семестре о том, что скорость химической реакции – это изме-

нение количества вещества в единицу времени, а именно $\frac{dC_i}{dt}$. Тогда математическая модель изменения концентрации вещества A , соответствующая данной схеме, имеет вид:

$$\frac{dC_A}{dt} = -k \cdot C_A, \text{ где } k \text{ константа скорости реакции и определяется по зако-}$$

ну Аррениуса.

Анализируя полученную запись, студенты отмечают, что знак «минус» в уравнении означает, что вещество A расходуется в данной реакции. Тогда математическая модель изменения концентрации вещества B , которое образуется в результате реакции, запишем в следующем виде: $\frac{dC_B}{dt} = k \cdot C_A$.

На основе разобранный реакции первого порядка, следует рассмотреть классическую задачу, приводящую к дифференциальному уравнению: вещество переходит в раствор ($A \rightarrow B$), при этом количество вещества, переходящего в раствор, пропорционально интервалу времени и разности между максимально возможной концентрацией (B) и концентрацией (x) в данный момент времени.

На основе анализа условия задачи, выделения основных зависимостей и оценки параметров, оказывающих влияние на процесс, студенты составляют дифференциальное уравнение: $\frac{dx}{dt} = k \cdot (B - x)$, решая которое получают следующее уравнение: $x = B - Ce^{-kt}$.

Для нахождения частного решения дифференциального уравнения студенты проводят анализ и оценку условий, позволяющих найти параметр C , а именно то, что в начальный момент времени ($t = 0$) концентрация раствора B равна нулю. В результате частное решение дифференциального уравнения, а именно функция, описывающая изменение концентрации раствора в зависимости от времени t , имеет вид: $x(t) = B(1 - e^{-kt})$. График этой функции представляет кривую с насыщением.

Повышение эффективности химико-технологического процесса на производстве достигается с помощью снижения затрат, повышения производительности труда, модернизацией оборудования, а также с помощью изменения механизмов, влияющих на химические реакции, которые позволяют осуществлять процесс с большей эффективностью.

Для демонстрации вышесказанного следует рассмотреть информационно-компетентностную задачу о повышении производительности химико-

технологического процесса, составленную на основе данных, представленных в учебном пособии Т.П. Пушкаревой и А.В. Перегудова [6].

- Информационная и сюжетные компоненты. Производство продукта B из реагента A , осуществляется по старой технологии, в результате реакции: $A \rightarrow B$.

Схема производства: в периодический реактор загружается раствор исходного реагента A с начальной концентрацией 1 моль/л (C_{A0}). Реакционная масса, объемом 100 л (V) термостатируется с помощью теплообменного реактора (рубашка-змеевик) в течение трех часов (t). За это время часть исходного реагента превращается в продукт B . Степень конверсии X исходного реагента A в B равна 0,75. При достижении конверсии реакционная масса охлаждается, продукт B отделяется, а не превращенный исходный реагент A попадает в отходы производства. Суммарное время загрузки и выгрузки реакционной массы один час (t).

Задание: на основе анализа приведенной информации оценить часовую производительность имеющейся установки (количество полученного продукта B в единицу времени). Определить оптимальное значение X для увеличения производительности химико-технологического процесса. Оценить максимальное значение производительности, провести сравнительный анализ, написать выводы.

Решая данную задачу, студенты используют методы дифференциального и интегрального исчисления, составляют дифференциальное уравнение для определения оптимальных значений времени и степени конверсии, что соответствует изучаемому разделу «Математики». При этом на основе анализа и оценки решения и полученных результатов делают вывод о том, что изменение параметров процесса реакции способствует оптимизации производства, что является элементом их будущей профессиональной деятельности.

Таким образом организованный процесс обучения математике студентов инженерных специальностей способствует формированию целостного представления о будущей профессии.

Библиографический список

1. Алиев, Т. И. Основы проектирования систем [Текст] / Т. И. Алиев. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 120 с.
2. Ахметов, С. А. Моделирование и инженерные расчеты физико-химических свойств углеводородных систем [Текст]: учеб. пособие / С. А. Ахметов, А. Р. Гайсина. – СПб. : Недра, 2010. – 128 с.
3. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] / А. Г. Касаткин. – М. : ООО ТИД «Альянс», 2005. – 753 с.

4. Мечик, С. В. Особенности использования кейс-технологий в процессе обучения математике будущих инженеров-технологов [Текст] / С. В. Мечик, И. Г. Липатникова. // Управление качеством образования: от проектирования к практике : Материалы Всерос. научно-практ. конф. препод. школ и вузов. – Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2018. – 396 с.

5. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс] : Приказ от 12 марта 2015 г. № 227. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru> (дата обращения: 20.09.2017).

6. Пушкарева, Т. П. Математическое моделирование химических процессов [Текст] : учебное пособие / Т. П. Пушкарева, А. А. Перегудов. – Красноярск, 2013. – 116 с.

7. Ушева, Н. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Текст] / Н. В. Ушева, О. Е. Мойзес, О. Е. Митянина, Е. А. Кузьменко. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 135 с.

Милюкова С.А.

Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Успешность образования зависит от различных факторов, в том числе и от сред, в которых существует и действует личность (природной, социальной, технической, информационной и др.) и которые влияют на её развитие. В настоящее время актуальным стало исследование образовательной среды. Так, М. В. Григорьева в статье «Понятие «образовательная среда» и модели образовательных сред в современной отечественной педагогической психологии» дает следующее определение: «Под образовательной средой понимается система педагогических, психологических и организационных условий и воздействий, обеспечивающих когнитивное, эмоциональное, коммуникативное и, в целом, субъектно-личностное развитие школьника на основе его природных и возрастных особенностей с учетом целей общества» [1, с. 10]. Например, программно-методический комплекс, основанный на цифровых технологиях и современном программном обеспечении, является развивающей образовательной средой AFSTM [2].

Цифровые технологии настолько прочно вошли в повседневную жизнь людей, а их использование стало настолько простым, что современные школьники не представляют свою жизнь без них, в частности, без возможности всегда находиться на связи со своими сверстниками. Учителю нужно понимать: чтобы увлечь современного подростка учебой, необходимо активно использовать цифровые технологии. Новые технологии изменяют учебный процесс, вызывая потребность в совершенствовании способа получения знаний и оказывая влияние на развитие личности обучающегося. Именно в процессе реализации учебной деятельности, воспитания и развития происходит взаимодействие школьника с образовательной средой. При этом возникает вопрос о качественном содержании и соотношении процессов взаимодействия образовательной среды и школьника.

Новейшие мультимедийные средства появились и в сфере образования. Во втором десятилетии двадцать первого века кабинеты физики в российских школах стали оснащаться цифровыми лабораториями. Так, по результатам анкетирования учителей физики школ Свердловской области (25 чел.) на курсах повышения квалификации в УрГПУ, проведенных в 2017 году, были получены следующие данные: в 80% школ имеются цифровые лаборатории (например, Архимед, L-микро, Einstein); 60% учителей из них активно используют цифровые лаборатории при обучении физике. Из этих сведений следует, что школьные учителя физики не всегда используют цифровые лаборатории даже при их наличии. Примерно четверть респондентов выделила в качестве причин такой ситуации или слишком общую информацию по использованию цифровых лабораторий в учебном процессе, или отсутствие конкретных методических рекомендаций к лабораторным работам, или при их наличии обнаруживались несовпадения графических результатов опытов в описаниях и на практике.

В ходе бесед наших преподавателей с учителями возникали дискуссии о целесообразности применения этих дорогостоящих технических средств в классах с низким уровнем общеучебных знаний и умений, о возможности обеспечить контроль усвоения материала по физике всеми учащимися во время работы с цифровыми лабораториями [4], о необходимости разработки методики обучения их использования в классах с разным уровнем подготовки учащихся.

Кроме того, педагоги, давно работающие с цифровыми лабораториями, отмечали их пользу для осуществления проектной и исследовательской деятельности обучающихся. В ходе самостоятельной познавательной и поисковой деятельности развивается мышление и аналитические способности учеников.

Использование цифровых лабораторий требует изменения хода, а иногда и содержания традиционных лабораторных работ, так как в них предусмотрено

применение различных электронных датчиков (расстояния, силы, давления, ускорения, температуры и т. п.), совместимых с компьютером и заменяющих большое количество типовых измерительных приборов. Главным их преимуществом считается упрощенная форма ведения отчетности. Программа действительно многофункциональна: фиксирует и сохраняет данные опытов, строит по ним графики в заданном масштабе и др. Учащемуся остается проанализировать полученные с помощью приборов графические и табличные данные и правильно интерпретировать их. Именно в этом появляются проблемы у обучающихся, так как для того, чтобы они это выполнили успешно, у них должны быть сформированы логические мыслительные операции (сравнения, анализа, обобщения, умения делать выводы и другие).

Пример. Лабораторная работа по теме «Движение по наклонной плоскости» из раздела «Механика» для 9 или 10 класса общеобразовательной школы [3].

При проведении этой лабораторной работы учащиеся получают график (пики являются отскоками тела от датчика), в ходе анализа которого они должны определить ускорение движения и установить его характер. При этом они:

- определяют, график какой функции получен в опыте (*операция «анализ»*);
- устанавливают формулу, которая соответствует графику (*операция «обобщение»*);
- по графику получают данные для решения уравнения движения, т.е. значения x и t (*операция «обобщение»*);
- определяют ускорение движения тела до того, как оно отскочило от датчика (*операция «синтез»*);
- делают вывод, какой тип движения рассматривается в опыте путем сравнения с математической моделью (*операции «сравнение» и «умение делать выводы»*).

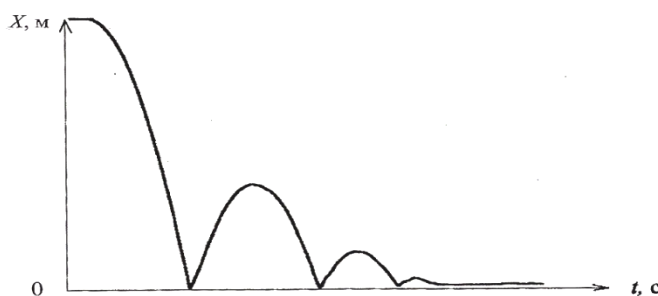


Рис. 1. Экспериментальные результаты

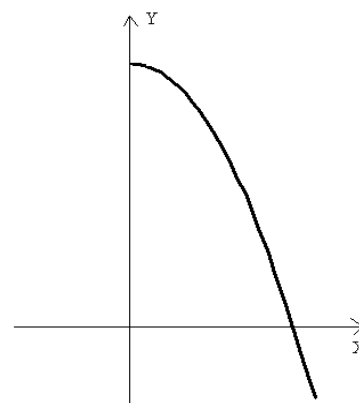


Рис. 2. Математическая модель

В результате проведенной работы учащиеся провели анализ графика, по полученным данным определили ускорение движения тела и сделали вывод о характере движения.

Если на первоначальном этапе обучения такой анализ дети осуществляют по вопросам, предложенным учителем, то в следующих лабораторных работах они должны проявлять большую степень самостоятельности и научиться формулировать и задавать вопросы. Лабораторная работа с применением цифровой лаборатории станет эффективной, если процесс познания будет осуществляться учащимися самостоятельно с использованием логических мыслительных операций. Это будет уже их собственное «открытие», а не выполнение действий по инструкции.

Итак, использование цифровых технологий помогает формировать и развивать мышление детей на уроках физики. Благодаря этим технологиям знакомство учащихся с различными физическими явлениями происходит одновременно в реальном и виртуальном мирах. Для выполнения такой работы учащимися используются знания не только по физике, но и по математике, информатике.

Библиографический список

1. Григорьева, М. В. Понятие «образовательная среда» и модели образовательных сред в современной отечественной педагогической психологии [Текст] / М. В. Григорьева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Акмеология образования. Психология развития. – 2010. – № 4. – С. 3-11.
2. Развивающая образовательная среда AFSTM: каталог [Текст] / Производственно-консультационная группа «Развитие образовательных систем». – М., 2010. – 87 с.
3. Физика. 7–9 классы: рабочие программы [Текст] / сост. Е. Н. Тихонова. – 5-е изд., перераб. – М. : Дрофа, 2015. – 400 с.
4. Цифровая лаборатория «Архимед» [Текст]. Методические материалы к цифровой лаборатории по физике. – М. : ИНТ.

Надеева О.Г., Максимова М.Г.

Уральский государственный педагогический университет
г. Екатеринбург

РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Учебный физический эксперимент, как известно, может быть содержанием, методом и средством обучения физике. При использовании разных его видов (демонстрационный и лабораторный эксперимент в школе, опыты в домашних условиях) углубляются и расширяются знания учащихся, развивается мышление и эмоциональная сфера личности школьников, формируются практические и экспериментальные умения. Показ применения физических явлений и процессов в технике, на производстве и быту убеждает учеников в справедливости законов физики.

Вспомним высказывание великого немецкого философа Эммануила Канта: «Без сомнения, все наше знание начинается с опытов». Именно поэтому уже на втором курсе на занятиях по дисциплине «Методика обучения и воспитания» бакалавры – будущие учителя физики – знакомятся с ролью учебного физического эксперимента для овладения содержанием школьного курса физики. Так, на семинаре, наряду с другими методами (беседа, объяснение, решение физических задач и др.), одна из групп студентов решила представить интересный опыт, который когда-то показывал на уроке физики учитель.

В 7 классе учитель МБОУ СОШ № 23 с. Глинское Якимова Е.А. продемонстрировала необычный опыт под названием «Вечный двигатель». Свеча на спице, расположенной на двух опорах, после поджигания ее с обеих сторон, вдруг начала постепенно раскачиваться (рис. 1).

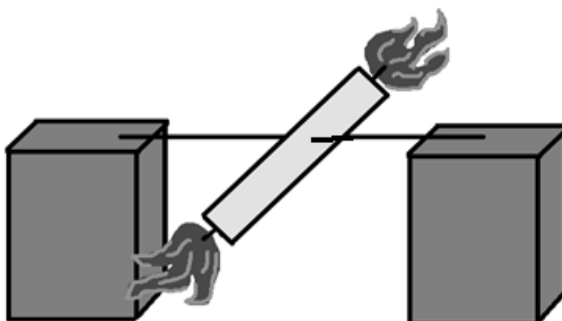


Рис. 1

Когда ученица Мария М. увидела этот опыт, то была удивлена, и ей захотелось узнать природу данного процесса и воспроизвести его самостоятельно.

Сейчас информацию об этом опыте легко можно найти в Интернете [4; 5]. Для его проведения необходимо следующее оборудование и материалы: свеча не менее 15 см длиной, длинная стальная игла (тонкая спица), два стакана одинакового размера (или стеклянные банки), бумага, зажигалка (спички). При подготовке опыта самая кропотливая часть работы – нахождение центра свечи и пропускание через него спицы, иначе опыт не получится. На стол ставятся стеклянные банки в качестве опор, и на них располагают спицу со свечой. Зажигая фитили с обеих сторон свечи, наблюдают возникновение ее колебаний. Красивое и запоминающееся зрелище!

Действительно, важно использовать эмоциональную составляющую учебного физического эксперимента для формирования познавательного интереса. Впечатления от демонстрации надолго сохраняются в памяти, эмоции сомнения, удивления, восхищения и др. вызывают желание узнать истинную причину наблюдаемого и стремление повторить его, то есть побуждают обучающихся к экспериментальной деятельности. Однако студентам – будущим учителям физики – необходимо показать возможности УФЭ и для развития мышления, в частности логического.

Назначение светящихся объектов в опытах по оптике, молекулярной физике, электростатике – источник света и тепла. Считаем, что возможности такого недорогого предмета, как бытовая свеча, или светящейся проволоки при прохождении по ней электрического тока как средств наглядности реализованы в учебном процессе не полностью [3].

Так, в описанном выше опыте, демонстрирующем процесс возникновения колебательных движений зажженной свечи, могут быть разные логические варианты объяснения явления. Например: когда парафин стекает с одного конца свечи, то эта половина становится легче другой и поднимается вверх. Одновременно, на другом конце свечи он накапливается, и эта часть становится тяжелее и опускается вниз, и т. д. Движения повторяются, то есть происходит колебательный процесс. Возможна и другая интерпретация: с каждой каплей стеарина свеча получает импульс в противоположном направлении. Падение капель с разных концов свечи происходит неравномерно, поэтому приобретаемый ею импульс больше то с одной стороны, то – с другой. В результате она все сильнее раскачивается и начинает колебаться как маятник. Для того чтобы выяснить истинную причину, что явилось первоначальным толчком к возникновению колебаний, в учебном процессе целесообразно организовать дальнейшее исследование, которое бы позволило ответить на вопрос однозначно.

Для выявления качественной зависимости между линейными и угловыми величинами при изучении кинематики равномерного движения по окружности

нами ранее использовалось пламя свечи [2, с. 95-99]. Это аналогично тому, как в пособии Л. И. Горева [1], необычно представлена функциональная зависимость сопротивления проводника от других физических величин с помощью струи воды. Сравним опыты.

Таблица 1

**Сравнение опытов по выявлению качественной зависимости
между линейными и угловыми величинами при равномерном движении
по окружности**

Признак	Опыт	
	по Гореву Л.И.	по Надеевой О.Г.
Средство наглядности	Струя воды	Пламя свечи
Оборудование для опыта	Чайник металлический, демонстрационный амперметр, калориметр металлический, сосуд с водой, соль, провода соединительные	Диск от набора «Вращение», свечи декоративные «Для торта», зажигалка
Цель демонстрации – выявление функциональной зависимости между величинами	$R \sim l, S, \rho$	$v \sim \omega R$
Используемый эффект	Толщина и длина струи воды, фильтрованная вода и солевой раствор	Степень отклонения пламени свечей и его гашение

Для демонстрации связи линейной скорости материальной точки с ее угловой скоростью свечи располагают по краю диска, а для определения зависимости линейной скорости материальной точки от их расстояния до центра диска – по радиусу. Зажигают свечи и приводят диск во вращение. В первом случае изменяют угловую скорость, и фиксируют внимание учащихся на отклонение пламени свеч. При некотором ее значении, школьники наблюдают, что свечи гаснут. Они делают логический вывод: чем больше угловая скорость вращения диска, тем больше линейная скорость.

Во втором случае учащиеся отмечают, что наибольшее отклонение от вертикали испытывает пламя свечи, находящейся на краю, а пламя центральной свечи менее всего подвержено изменениям – даже при большой скорости свеча в центре не гаснет. Это убеждает учащихся в том, что скорость тела на оси вращения равна нулю, и что зависимость линейной скорости от расстояния до центра вращения прямо пропорциональная. Обобщая экспериментальные выводы, учащиеся получают следующую закономерность: $v \sim \omega R$, которая надолго сохранится в памяти ученика. Позже образованные по результатам опытов зрительные образы помогут воспроизвести логические выводы.

Разработанная нами экспериментальная установка для демонстрации применения закона Джоуля-Ленца при последовательном или параллельном соединении проводников [2, с. 99-102] эффектна, выразительна, и, одновременно, познавательна. Учащиеся наблюдают, благодаря свечению, эффект выделения разного количества тепла на проволочных проводниках в зависимости от их электрического соединения. Так, при последовательном соединении светится ярче и сильнее ее провисает та проволока, сопротивление которой больше ($Q = I^2Rt$); при параллельном соединении – наоборот, у которой электрическое сопротивление меньше ($Q = U^2t/R$). Это подтверждает правильность их логических рассуждений и доказывает справедливость применяемого закона. На основе наблюдаемого учитель может показать обучающимся возможность прикладного использования физических законов в технике, например, в электроплитах.

Итак, на основе создания наглядного образа, благодаря яркому, необычному эксперименту, можно, во-первых, дать логическое объяснение наблюдаемому явлению; во-вторых, продемонстрировать функциональную зависимость между физическими величинами (на качественном уровне); в-третьих, показать применение явления на практике. Такое использование подобных демонстраций в обучении физике покажет студентам возможности учебного физического эксперимента как метода обучения в формировании логического мышления обучающихся.

Библиографический список

1. Горев, Л. А. Занимательные опыты по физике [Текст] : пособие для учителей / Л. А. Горев. – М. : Просвещение, 1977. – 152 с.
2. Надеева, О. Г. Многоцелевое использование учебного оборудования школьного кабинета физики [Текст] : монография / О. Г. Надеева ; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2011. – 153 с.
3. Надеева, О. Г. Повышение наглядности учебного физического эксперимента по механике [Текст] / О. Г. Надеева // Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения. Учебная физика. – 2005. – № 2. – С. 11-15.
4. Маятник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3ezhika.ru/mamaladushka/mir-vokrug-nas/mayatnik/> (дата обращения: 12.03.2018).
5. Маятник из свечи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=qnsdUF-hfgA&feature=youtu.be> (дата обращения: 12.03.2018).

Надеева О.Г., Ярош И.М.

Уральский государственный педагогический университет
г. Екатеринбург

РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ

Научно-технический прогресс, информатизация всех сфер жизнедеятельности человека, развитие новых технологий, изменение образовательной парадигмы (переход от знаниевой школы к школе технологической) – все это не могло не оказать влияния на требования к профессиональным и личностным качествам молодых специалистов. «Технологический подход к жизненным и производственным задачам требует постоянного развития, тренировки такого свойства (качества) ума, как креативность, которая заключается в способности не теряться в любой ситуации, преодолевая возникающие трудности. Это значит – анализировать обстоятельства, ставить правильные цели и находить нестандартные пути их достижения с помощью обоснованного проекта действий, видеть и осознавать каждую проблему, для решения которой надо найти свои оптимальные способы, т. е. разработать продуктивную и оригинальную технологию. Такая задача стоит перед школьниками. Естественно, что студенты должны быть подготовлены к решению этой задачи» [1, с. 3-4].

Профессия учителя представляет собой такой вариант труда, когда регламентируемая педагогическая деятельность сочетается с творческой. Учитель, выполняя требования нормативных документов, обязан проводить уроки строго по программе обучения и по жесткому расписанию. Однако в ходе организации учебно-исследовательской деятельности школьников по физике он может придерживаться более свободного графика работы, выбора темы проекта и методов проведения исследования. При этом важно, что у учеников появляется возможность применять знания и умения, приобретенные в процессе обучения, проявить природные способности, а педагог, в свою очередь, может целенаправленно развивать у них различные виды мыслительных операций, самостоятельность в принятии решения, волю и другие качества личности.

Значительную роль организации проектной деятельности в школе для развития мышления отмечали и психологи, и педагоги, и методисты. Так, Поливанова К.Н. в пособии, посвященном данной теме, писала: «Осуществление проектной деятельности в образовании является условием развития способности к моделированию (в разных формах) исследуемых ситуаций. Это одна из способностей, необходимых для развития умения самостоятельно решать не-

стандартные задачи. <...> В целом формирование проектной деятельности обеспечивает развитие гипотетико-дедуктивного (формально-операционального) мышления, которое состоит в способности понять и оценить ситуацию, проверить гипотезы ее разрешения, т. е. формируется связь между действием и его последствиями (результатами)» [4, с. 118-119].

Несомненно, для того чтобы руководить проектно-исследовательской деятельностью школьников, будущий учитель физики должен сам владеть ее основами, поэтому участвовать в ней необходимо еще при обучении в вузе. Выполнение бакалаврами творческого задания (учебного проекта) на протяжении всех этапов его реализации управляется преподавателями, которые при этом могут играть разные роли: наблюдателя, консультанта или партнера. Доверие педагога, вера в способности обучающегося, деловое сотрудничество с ним [3], раскрепощает его и побуждает к активности, в частности к высказыванию идей по выбранной тематике без опасения резкой критики.

Так, перед некоторыми студентами третьего курса была поставлена творческая задача: сконструировать модель технического устройства (например, центрифуги стиральной машины, пульверизатора / краскопульта) из подручных материалов. Выбор объекта предлагался с учетом принципа его действия, основанного на тех физических закономерностях, которые изучаются в школе. Рассмотрим, как проектная деятельность осваивалась бакалаврами, влияла на формирование и развитие у них мыслительных операций, и как она воспринималась ими (на примере разработки конструкции центрифуги стиральной машины). Ниже представлен отчет студента о проделанной работе с рефлексией собственной деятельности.

Цель проекта – убедить учеников в справедливости законов физики.

Современные школьники живут в мире техники, которая окружает их повсюду: дома, на улице (стройка, транспорт), в школе, даже в театре или на спортплощадке. Поэтому было так важно показать им сложный путь от основной идеи (показ применения физических явлений и процессов в технике и быту) до ее реализации – получения продукта (изготовления конструкции технического устройства) [2].

Замысел. Для начала работы необходимо было выбрать основную конструкцию прибора с возможностью ее будущей демонстрации.

Сначала рассматривались разные варианты сосудов, имеющих прозрачные стенки (так как изначально предполагалось, что все происходящее внутри ученикам должно быть видно): банки, контейнеры и т. п. Однако, еще на стадии задумки от стеклянной посуды отказались не только из-за обеспечения без-

опасности. Причиной стали большой вес и отсутствие инструментов обработки стекла в условиях лаборатории методики обучения физике.

Для более удобной установки пластикового ведерка, моделирующего «барабан в стиральной машине», была изготовлена дополнительная планка к центробежной машине – устройству, позволяющему его вращать. При этом анализировалась проблема крепежа ведерка к основанию конструкции. Решением стало использование материалов, обрабатываемых без серьезных затруднений: пластик (ведерко) – древесина (деревянная планка).

Экспериментальный поиск оптимальной конструкции модели (через проведение серии физических опытов).

После проведения первых проб сразу же появился эксцентриситет и стало понятно, что эта часть прибора из-за «старости» просто не может обеспечить стабильное вращение.

Идея первой серии опытов заключалась в демонстрации центробежной силы, с которой при вращении все содержимое «контейнера» прижималось к стенкам. Отсюда возникла новая проблема, связанная с поиском подходящего для этой цели объекта. Изначально на его роль подошли хозяйственные губки, заранее смоченные водой. Так как вращение осуществлялось вручную, то есть на небольших скоростях, было решено брать лишь пористую часть губок, чтобы облегчить получение результата (выжимание).

Вторая серия опытов. Для того чтобы отжатая вода снова не впиталась в губки после остановки механизма, необходимо было сделать так, чтобы она покидала контейнер непосредственно во время проведения демонстрации. Для этого использовались два контейнера, имеющие разные диаметры в основании. В первом контейнере были проделаны отверстия, а сам он помещен в другой контейнер. Ожидаемый результат не был получен, так как вода осталась в исходном местоположении.

В ходе наблюдений была выявлена причина технологического характера: при плавлении отверстий нагретым гвоздем снаружи пластик продавливался вовнутрь, и на внутренней части стенки образовывались отверстия в форме мельчайших конусов, которые препятствовали плотному прижатию губок и, как следствие, выходу воды через них наружу.

В третьей серии опытов изменился объект – в качестве содержимого в ведерке уже использовались маленькие резиновые мячики. В нем были проделаны отверстия с подобным размером. Когда контейнер оставался открытым, то мячики просто вылетали из него через верхнюю часть. В последующем было четко видно, что все содержимое закрытого контейнера собирается у крышки, а

значит, нами может быть наглядно показано действие вращающегося барабана. Однако при остановке все мячики падали на дно, и эффект от их прижатия к стенкам был незначительным, а потому наблюдать это явление во время самой демонстрации было не очень удобно. Зафиксировав в одном из опытов этой серии застревание мячика в отверстии на стенке ведерка и неизменность его положения даже после остановки, мы решили сделать несколько отверстий такого же размера. В результате попыток сделать отверстия в стенках выяснилось, что контейнер очень хрупкий. Пластик ломается даже при легких воздействиях ножа, поэтому прорезать стенки пришлось крайне осторожно и медленно.

Идея четвертой серии опытов. Так как мячики не впитывали воду, то возникла проблема имитации отжима вещей в центрифуге. Для ее решения стали рассматриваться варианты с использованием в опытах мягких предметов, которые под действием центробежных сил должны были частично выдавливаться из контейнера, создавая наглядный визуальный эффект возможного вытекания воды, легко заметный при проведении демонстрации.

Поиск вариантов объектов, имитирующих предназначенную для отжима мокрую вещь, потребовал много времени на обдумывание. В качестве альтернативных предметов рассматривались следующие: ткань, губка, нарезанная полосками, часть длинноворсового мехового воротника и др. Как показали пробы, губка не обладает нужной гибкостью, и ее части просто не проходят в отверстия, цепляются за ведерко; ткань сбивалась в комок. Кроме того, если предполагемый эффект и наблюдался, то незначительно и не всегда, то есть не была обеспечена стабильность. Выходом из ситуации стал мячик «антистресс». Сам он «в силу» своего размера не вылетал из контейнера, при этом его тонкие резиновые «щупальца» были прекрасно видны во время опыта.

Рефлексия. Выполнение подобной работы оказалось более интересным, чем ожидалось, так как приходилось решать проблемы, которые возникали спонтанно (там, где их не ждали). Пред нами всегда стоял выбор, каким именно путем и какими средствами их устранять. Изначально не было какого-то плана или шаблона, и именно это не отбивало желание заниматься подобной деятельностью на протяжении всей работы.

Практическая значимость для учебного процесса. На наш взгляд, подобные работы будут полезны, так как сам процесс включает в себя множество проблемных моментов, требующих анализа ситуации, размышлений, неординарных решений, новых (где-то простых, но неочевидных) идей. Такая работа включает в себя не только идейную разработку, но и практическую реализацию замысла, что, без-

условно, поможет ученику развить навыки моделирования, будет способствовать развитию самостоятельности в рассуждениях, умозаключениях и выводах.

Таким образом, мы убедились, что проектирование в образовании не может быть абсолютно технологизировано. И подросток, и студент должны иметь внутреннюю мотивацию при выполнении учебного проекта или курсовой работы, которая определяется свободой выбора действий, принятия решений на каждом этапе его реализации, высокой степенью самостоятельности. Только в этих условиях обучающиеся успешно пройдут все этапы творческой учебно-исследовательской деятельности и овладеют соответствующими мыслительными операциями, рефлексивными умениями.

Библиографический список

1. Заенчик, В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности: методы и организация [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Заенчик, А. А. Карачев, В. Е. Шмелев. – М. : Академия, 2004. – 256 с.
2. Надеева, О. Г. Формирование интереса к инженерной деятельности при проектировании технических устройств на основе учебного физического эксперимента [Текст] / О. Г. Надеева // Проблемы учебного физического эксперимента : сборник научных трудов. Выпуск 28. Материалы XXIII Всероссийской научно-практической конференции «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения». – М. : ИСРО РАО, 2018. – 152 с.
3. Надеева, О. Г. Сотрудничество преподавателя вуза и студента как инновационная форма обучения [Текст] / О. Г. Надеева, С. А. Милькова // Инновации в науке. – 2017. – № 4. – С. 17-22.
4. Поливанова, К. Н. Проектная деятельность школьников [Текст] : пособие для учителя / К. Н. Поливанова. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2011. – 192 с. – (Работаем по новым стандартам).

Перевощиков Д.В.

Кировский Центр дополнительного образования одаренных школьников
Вятский государственный университет,
г. Киров

ИЗ ОПЫТА ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКУМА ПО АСТРОНОМИИ

Построенная нами методика [1] направлена на формирование естественнонаучного мышления и научной грамотности школьников старшей школы.

Этот процесс должен проходить при изучении физики и астрономии с учетом их межпредметных связей.

В ходе исследовательского педагогического эксперимента среди учащихся старших классов школ г. Кирова был реализован курс практических работ по астрономии. Подробнее рассмотрим одну из них. Кратко цель этой работы формулируется так: исследование явления вращения Солнца по его фотоснимкам [1; 2]. От учеников требовалось провести исследование, а это значит, выявить объекты, явления, построить подходящую модель и провести рефлексию своей деятельности, сравнивая полученные результаты с действительностью. Кроме того, требовалось не только фиксировать, но и разделять физические и астрономические объекты и явления.

Рассмотрим типичный отчет одного из учеников, выполнявшего эту практическую работу по астрономии (см. рис. 1 и 2). В нем должно быть отражено графическое построение модели исследуемого процесса в виде схемы-модели (см. рис. 2). Также нужно отметить проведение следующего этапа – создание математической модели. В работе указаны данные, полученные при измерении фотоснимков, и их дальнейшая обработка. Также для формирования ожидаемых компетенций требуется грамотная деятельность на этапе, предшествующем построению модели. Эта деятельность в отчете ученика также должна быть выполнена (см. рис. 1).

Исследовательская работа по теме: Явление вращения Солнца
Описание: Фотоснимки Солнца, МР Excel.
Цель: Изучить явление вращения Солнца по его фотоснимкам.
Методы: наблюдение.

- Построить теоретическую модель вращения Солнца.
- Измерить положение пятен на фотоснимках Солнца, сравнить с измерением в сутках.
- По известной мере скорости вращения Солнца вокруг своей оси, угловой скорости и линейной скорости.

1. Какова природа пятен на солнце?
 Солнца - это огромный магнитный шар, у солнца сильное магнитное поле. Из-за магнитного вихря образуется область более холодного вещества - темное пятно.

Рис. 1.

Период вращения - это время, которое требуется для полного оборота Солнца вокруг своей оси.

$$T = 360 / 14,4 \cdot 2,7 \sin^2 \varphi$$

Гелиографическая широта (φ)

$$\text{Линейная скорость вращения } v = 2\pi R / T$$

$$\text{Угловая скорость вращения } \omega = 2\pi / T$$

Радиус Солнца 695700 км

Гелиографические координаты — координаты, описывающие положение объекта на поверхности Солнца, построены по аналогии с географическими и характеризуются двумя величинами — широтой (φ) и долготой (λ).

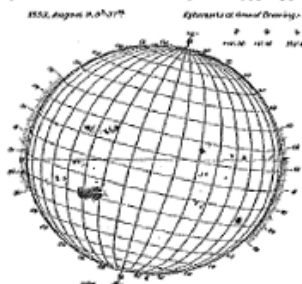


Фото	Гелиограф. широта (φ), град	$\sin \varphi$	T (сут) $T = 360 / 14,4 \cdot 2,7 \sin^2 \varphi$	T (сек) $T = 24 \cdot 60 \cdot 60$	v (км/с) $v = 2\pi R / T$	ω (1 рад/сек) $\omega = 2\pi / T$
1	10	-0,54402	24,20091078	2090958,69	2,08947	13,12187
2	5	-0,95892	22,51725344	1945490,7	2,245704	14,10302
3	0	0	25	2160000	2,022683	12,70245
4	5	-0,95892	22,51725344	1945490,7	2,245704	14,10302
5	10	-0,54402	24,20091078	2090958,69	2,08947	13,12187
6	15	0,650288	23,85823946	2061351,89	2,119481	13,31034

Рис. 2.

Следовательно, реализованный в практикуме [1] подход к деятельности учащихся позволяет акцентировать внимание на принципиальных этапах научного метода познания и способствует формированию научной грамотности и соответствующего естественнонаучного мышления учащихся.

Библиографический список

1. Перевощиков, Д. В. Изучение физики и астрономии: практические работы, примеры, задачи [Текст] / Д. В. Перевощиков. – Киров : Изд-во «Кировская областная типография», 2017. – 96 с.
2. Перевощиков, Д. В. Проблема организации учебного эксперимента в астрономии [Текст] / Д. В. Перевощиков // Проблемы учебного физического эксперимента : сборник научных трудов. Выпуск 28. – М. : ИСРО РАО, 2018. – С. 50-52.
3. Разумовский, В. Г. ФГОС и изучение физики в школе: о научной грамотности и развитии познавательной и творческой активности школьников [Текст] : монография / В. Г. Разумовский, В. В. Майер, Е. И. Вараксина. — М. ; СПб. : Нестор-История, 2014.
4. Разумовский, В. Г. Проблемы теории и практики школьного физического образования [Текст] / В. Г. Разумовский. – М. : Изд-во РАО, 2016.
5. Сауров, Ю. А. Модели и моделирование в методике обучения физике [Текст] : монография / Ю. А. Сауров. – Киров : Изд-во «Радуга-ПРЕСС», 2016. – 216 с.

Позолотина М.П.

Центр дополнительного образования одаренных школьников, г. Киров

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ НОРМИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Мышление проявляется и формируется в активной деятельности человека (В. В. Давыдов, И. И. Ильясов и др.). «Мышление не просто сопровождается действием или действие – мышлением; действие – это первичная форма существования мышления» [1, с. 361-362].

Ведущей для формирования мышления является учебная деятельность, ее содержательные и процессуальные особенности определяют специфику мышления учащегося. При обучении физике предметная учебная деятельность в главном выражается в экспериментировании с физическими объектами и явлениями и моделировании как замене объектом знаками и работе с этими знака-

ми. Тогда под физическим мышлением мы можем понимать мышление, которому присущи умения выделять в окружающем мире объекты и явления, заменять их при описании физическими моделями, оперировать совокупностью понятий и знаковых систем физического языка.

В методике обучения физике формирование современного способа мышления выражается в его передаче средствами структуры и содержания учебного процесса (В. В. Мултановский и др.). Причем для успешного применения этой технологии необходимо, чтобы мышление было задано в определенной форме, затем передано и освоено учащимися.

Опираясь на идеи о нормировании деятельности, в том числе и мыслительной (Г. П. Щедровицкий [2]), мы считаем, что с дидактической точки зрения эффективно представить физическое мышление в виде норм. Приведем примеры их формулировок: «умение выделять изучаемое физическое тело (объект); умение выделять и определять физическое явление по рисунку, графику, таблице и другим средствам описания; умение выполнять решение задач по логике «выделение явления (объектов) – описание явления»; умение различать объекты и явления и их описания; умение строить (выбирать) гипотезы для объяснения физических явлений; умение строить (выбирать) модель физического объекта или явления; умение переходить от одних средств описания физических явлений к другим; умение зафиксировать объекты и явления (реальность) в изображении – выполнение рисунка-модели, схемы; умение реально (или мысленно) подобрать объекты и материалы для организации эксперимента под идею, цель, гипотезу».

В настоящее время проблема формулирования норм физического мышления и построения методики их освоения остается еще плохо осмысленной и не обеспеченной методическими разработками.

Дидактические функции нормирования деятельности. В науке под нормой деятельности понимают основу, на которой строится данная деятельность, в каком-то смысле модель, эталон (Г. Балл, В.С. Степин). Под нормой мыслительной деятельности мы понимаем эталон действий учащегося, осуществляемый в рамках учебной деятельности. Для придания технологичного вида нормам мыслительной деятельности мы предлагаем формулировать их на языке умений.

Рассмотрим некоторые дидактические функции нормирования деятельности учащихся.

1. Конкретизация целей обучения. Перед системой школьного физического образования обществом поставлена цель формирования учащегося с развитым мышлением и мировоззрением. В этом случае для учителя-практика ста-

вится серьезная проблема выбора способа конкретизации этой цели на уровне технологии, методики обучения. Если же физическое мышление будет представлено в виде конкретных составляющих, норм, то тогда способ достижения цели формирования физического мышления становится конкретным – освоить ряд умений (норм) в процессе предметной учебной деятельности. Процесс формирования физического мышления учащихся перестает быть стихийным.

2. Повышение эффективности процесса обучения. В условиях, когда количество часов на изучение физики в обычных общеобразовательных классах недостаточное, необходимо четкое построение учебного процесса. Ориентация обучения не только на получение совокупности предметных знаний, но и на освоение норм деятельности позволяет достичь целей обучения (например, развития мышления) наиболее быстро и качественно за счет технологичного подхода.

3. Повышение мотивации школьников. Овладение учащимися нормами физического мышления позволяет достичь им более высоких образовательных эффектов. Освоенные нормы дают учащимся некий инструмент, элементы алгоритма деятельности. Например, зачастую у учащихся возникают затруднения, связанные с решением физических задач любого рода. Они не знают, как начать решение, как объяснить физическое явление. Но если учащиеся освоили такую норму деятельности как «начинать решение любой задачи с выделения объектов и явлений», то часть проблем решается, мышление «запускается», и учащиеся достигают своей цели. В результате ситуации успеха у учащегося повышается мотивация к овладению обобщенными способами деятельности – нормами.

4. Повышение творческой активности учащегося. «Нормосообразность и творчество взаимно опосредствуют друг друга: в значительной мере основываясь на использовании нормативных средств и способов деятельности, творчество выступает вместе с тем как механизм реализации норм более высокого уровня» [2]. Если в процессе учебной деятельности учащийся усвоит элементарные (в смысле базовые) нормы мыслительной деятельности, то в последующем на их основе он сможет перейти и к творческой деятельности. Как отмечает Г. А. Балл, при обучении необходимо уделять внимание этому взаимному обусловливанию норм и творчества при организации деятельности: творческая активность учащегося должна основываться на овладении «совершенными нормами деятельности. Такие нормы воплощаются в теоретически обоснованных способах действий, а также в методологических знаниях, позволяющих самостоятельно вырабатывать подобные способы» [2].

5. Упрощение диагностики и корректировки результатов обучения. По уровню сформированности умения (освоения нормы физического мышления)

можно судить об успешности процесса обучения, а, значит, вовремя его скорректировать.

Таким образом, нормирование деятельности, в том числе и мыслительной, является не только технологическим ресурсом развития методики обучения физике, но и дает высокие образовательные результаты, выполняет ряд важных функций при формировании физического мышления учащихся.

Библиографический список

1. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии : в 2 т. / С. Л. Рубинштейн. – М. : Педагогика, 1989. – Т. 2. – 361 с.
2. Щедровицкий, Г. П. Оргуправленческое мышление: идеология, методология, технология : курс лекций [Текст] / Г. П. Щедровицкий. – М., 2003. – 480 с.
3. Балл, Г. А. Нормы деятельности и творческая активность личности [Текст] / Г. А. Балл // Вопросы психологии. – 1990. – № 6. – С. 25–34.

Поляк Д.А., Осадчая Л.А.

Екатеринбургский институт физической культуры
(филиал) ФГБОУ ВО «УралГУФК», г. Екатеринбург

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ЗАНЯТИЯХ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА

На современном этапе развития образования репродуктивный способ обучения утратил актуальность. На замену прежней системе обучения приходит принцип реализации новых образовательных технологий. Эти технологии основываются на продуктивности, креативности, мобильности и полагаются на научное мышление, формирование которого становится ведущей задачей образовательного процесса, реализуемого на основе компетентностного подхода.

Термином «компетентность» обозначаются личностные качества человека: мотивационные тенденции, ценностные ориентации (установки, диспозиции), особенности межличностного и конвенционального взаимодействия, практические умения, навыки и т. д. [3].

По мнению И. А. Зимней, когнитивная компетенция является основой комплекса ключевых компетенций [2]. То есть, когнитивная компетенция – это способность (готовность) к осуществлению различных видов познавательной деятельности и представляет следствие развития и саморазвития обучаемого [4].

К основным направлениям формирования научного мышления, как составной части когнитивной компетенции, можно отнести следующие:

- организация исследовательской деятельности;
- изучение оптимальных способов научного анализа объективных фактов и явлений с поддержкой научно-обоснованных критериев;
- формирование способностей работы с разными источниками информации, умений представить и отстоять собственную точку зрения;
- расширение сферы применения информационных технологий, создание презентационных материалов.

Когнитивная компетенция в образовательном стандарте среднего профессионального образования по специальности «49.02.01 – Физическая культура» конкретизируется через следующие общие компетенции, формируемые при изучении дисциплин естественнонаучного профиля:

– организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОК-2).

– осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК-4).

– использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности (ОК-5).

– работать в коллективе и команде, взаимодействовать с коллегами и социальными партнерами (ОК-6).

– самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации (ОК-8) [5].

Свою роль в процессе развития научного мышления как компонента когнитивной компетенции у первокурсников играют все изучаемые естественнонаучные дисциплины: математика, информатика, физика, химия и биология.

Анализ результатов бесед с преподавателями Екатеринбургского колледжа физической культуры г. Екатеринбурга, проведенных в ходе исследования, свидетельствует о том, что большинство педагогов не осознают необходимость формирования научного мышления у обучающихся. Однако около 90% преподавателей естественнонаучных дисциплин считают, что при обучении необходимо формировать современный стиль научного мышления.

Результаты наблюдения, анализ учебной работы студентов показали, что у них практически отсутствуют такие черты современного стиля научного мышления, как синтетичность, математизированность, системность в познании объекта, модельность.

Для решения данной проблемы преподавателям Екатеринбургского колледжа физической культуры предложено соблюдать условия формирования умений студентов мыслить научно. План формирования у студентов научного мышления должен быть следующим:

- подведение обучающихся к осознанию не только результатов познавательной или практической деятельности, но и ее нацеленность на результат;
- опора на положительные стороны здравого смысла студентов, демонстрация обучаемым его ограниченности и последующая корректировка;
- развитие интереса студентов к современному научному стилю мышления и формированию убеждений в его высокой познавательной ценности;
- формирование у студентов знаний принципов и характеристик научного стиля мышления в их взаимосвязи;

- создание внутри познавательного цикла объективных предпосылок для сознательного обращения обучаемых к принципам и характеристикам научного стиля мышления [3].

Условия формирования научного стиля мышления как компонента когнитивной компетенции у студентов требуют организационно-дидактического обеспечения. Такое обеспечение включает анализ содержания образования, изучение ошибок и затруднений обучаемых, учет результатов учения, включая уровень сформированности научного стиля мышления. Данный анализ проводится на разных уровнях: на уровне деятельности конкретного педагога-предметника, на уровне преподавания данной учебной дисциплины, на уровне преподавания цикла учебных дисциплин [1].

Таким образом, оценка сформированности научного стиля мышления как компонента когнитивной компетенции носит междисциплинарный характер.

При обучении необходимо создать условия для максимального приближения системы оценивания компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

С этой целью целесообразно использовать индивидуальный проект обучающихся, который представляет собой особую форму организации их деятельности (учебное исследование или учебный проект).

В Екатеринбургском колледже физической культуры студентами на первом курсе самостоятельно выполняется индивидуальный проект под руководством преподавателя по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности.

Примерная тематика индивидуальных проектов:

- Влияние нагрузок на опорно-двигательный аппарат.
- Использование отягощений для коррекции осанки.
- Биоритмы в организме человека.
- Поражение электрическим током.
- Человек как тепловой двигатель.

Таким образом, необходимость формирования научного мышления как компонента когнитивной компетенции у студентов Екатеринбургского колледжа физической культуры обоснована. Установлено, что основанием, на котором реализуется этот процесс, является система научных знаний и методов овладения ими. Процесс формирования научного мышления рассматривается исследователями в определенных контекстах, в связи с конкретными темами исследований. При этом нет единства представлений о путях и способах формирования у обучаемых научного мышления как целостности. Однако, выполнение приведенных в

исследовании условий формирования у студентов физкультурного колледжа умений мыслить научно повысит эффективность данного процесса.

Библиографический список

1. Галанжина, Е. С. На пороге нового мышления [Текст] / Е. С. Галанжина // Три ключа. Педагогический вестник. Вып. 3. – М.: Издательский дом Шалвы Амонашвили, 2010.
2. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Электронный ресурс] / И. А. Зимняя. – Режим доступа: <http://aspirant.rggu.ru/article.html?id=50758> (дата обращения: 17.03.2018).
3. Маклаков, А. Г. Общая психология [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Маклаков. – СПб.: Питер, 2011.
4. Пантелеева, З. В. Технология измерения уровней сформированности когнитивных и профессиональных компетенций студента по дисциплине «Экономика организации» [Электронный ресурс] / З. В. Пантелеева // Молодой ученый. – 2015. – № 11. – С. 1446-1450. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/91/19310/> (дата обращения: 18.03.2018).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 Физическая культура (введ. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2014 г. № 976). – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70733202/> (дата обращения: 18.03.2018).

Пономарева О.Я., Шкурин Д.В.

Уральский гуманитарный институт

Уральский федеральный университет им. первого Президента

России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ «ШКОЛА ТАЛАНТОВ» В УРАЛЬСКОМ ГУМАНИТАРНОМ ИНСТИТУТЕ УРФУ

Всякое обучение, по своей сути, есть создание условий для развития личности [5]. Проектная деятельность предполагает активное участие обучаемого в педагогическом процессе и формирует или развивает его мышление через участие в информационной, исследовательской практико-ориентированной или творческой деятельности [2]. В процессе работы над проектами у обучающихся развиваются следующие мыслительные способности: умение выдвигать гипотезы, умение давать определения понятиям, умение классифицировать, умение

и навыки работы с парадоксами, умение и навыки наблюдения и экспериментирования, умение высказывать суждения и делать умозаключения, умение создавать метафоры, умение создавать тексты, развитие творческого воображения, создание теории [1].

27 января 2018 года в Уральском гуманитарном институте УрФУ состоялось торжественное открытие Школы талантов Уральского гуманитарного института. Директор института, Сыманюк Эльвира Эвальдовна, отметила важность навыка управления собственными исключительными способностями словами М. Горького: «Талант – как породистый конь, необходимо научиться управлять им, а если дергать повод во все стороны, конь превратится в клячу». Школа талантов – это площадка для развития способностей и реализации творческого потенциала в социальной сфере и социогуманитарных технологиях представителей одаренной молодежи. Приоритетным направлением работы Школы талантов является формирование и развитие навыков проектной деятельности у школьников и студентов. В ходе работы каждый участник получает уникальную возможность изучить все этапы создания проекта от идеи до ее воплощения, а также приобрести необходимые компетенции для реализации собственного проекта. В рамках Школы талантов представлены самые разнообразные проекты под руководством ученых и практиков Уральского гуманитарного института УрФУ в разных областях – социология, лингвистика, киберпсихология, нейропсихология, психофизиология, новые медиа, журналистика, литература, искусствоведение, филология и др.

В первой проектной сессии Школы талантов – Гуманитарного дайвинга, приняли участие 55 школьников из 9 образовательных учреждений Екатеринбурга (школ, гимназий, лицеев). Участники отлично подготовились к погружению, и уже многое знают об истории УГИ и УрФУ. Они смогли ответить на вопросы викторины, подготовленной организаторами, и продемонстрировать находчивость и остроту своего ума. Во время Гуманитарного дайвинга участники познакомились со своими наставниками, погрузились в предложенную проблематику для проектирования, и выработали множество идей, направленных на решение ряда социально-гуманитарных проблем. Для заместителей директоров по науке школ, гимназий и лицеев, а также учителей, ответственных за проектную работу, состоялся workshop от редакторов журнала «Школьная наука». Обсуждались важные проблемы в организации научной деятельности и возможности публикации в журнале как учителей, так и обучающихся.

Школа талантов будет работать на постоянной основе с февраля по май 2018 года в проектной форме. Запущено четыре проекта:

1. Гайд-парк УГИ-Школа (куратор проекта – Д. В. Шкурин, доцент кафедры прикладной социологии УрГИ, разработчик программы обработки и анализа социологической и маркетинговой информации «Vortex»);

2. Разработка стимульного материала для ранней диагностики лудомании (С. В. Павлова, ведущий инженер учебно-научной лаборатории нейротехнологий УрГИ, соруководитель направления «Нейротехнология и медицина будущего» Уральской проектной смены Сириус УрФУ, Сочи, 2018 г);

3. Event-креатив (А. В. Фаюстов, зам. проректора по информационной политике, директор медиацентра УрФУ; член Академии Российского телевидения, руководитель образовательной программы бакалавриата «Медиакоммуникации и мультимедийные технологии»);

4. От замысла к статье: организация научно-исследовательской деятельности. (А. М. Меньщикова, зам. директора департамента «Филологический факультет» УрГИ, член оргкомитета I международной научно-практической конференции для молодых ученых «Initium», руководитель образовательной программы бакалавриата «Филология»; Т. В. Козлова, зам. директора департамента «Филологический факультет» УрГИ, автор проектов по лингвострановедению, руководитель образовательной программы бакалавриата «Зарубежная филология (романо-германская)»).

Предполагается, что в реализации междисциплинарной проектной идеи до создания «продукта» школьникам, кроме кураторов из числа преподавателей, будут помогать бакалавры, магистранты и аспиранты основных образовательных программ, как это уже было организовано в проекте Event-креатив, а руководители образовательных программ будут использовать проекты при формировании и реализации образовательных программ. Планируется приглашение внешних и внутренних экспертов и консультантов в помощь проектировщикам.

Участники проектных групп могут посетить мастер-классы по организации научно-исследовательской деятельности и тренинги по управлению временем, так необходимые для успешной реализации собственного творческого и научного потенциала. Так же для талантливых школьников открывает свою работу ГИД-ТУР по Уральскому гуманитарному институту, в рамках которого они узнают о культуре и истории Института, уникальных музейно-выставочных комплексах и современных лабораториях. Следить за развитием проектной деятельности школьников в УрГИ можно по адресу <https://vk.com/club160706561>.

В данной статье мы подробно осветим один из проектов Школы талантов «Гайд-парк УГИ-Школа», поскольку этот проект представляет собой определенную технологию для организации проектного взаимодействия школьников

их родителей и педагогов, с одной стороны, и ученых и студентов УрФУ – с другой.

Гайда – это единица величины земельных участков в англосаксонской Британии. Одна гайда представляла собой величину обрабатываемого участка, необходимую для содержания семьи свободного крестьянина и занимала от 1/10 до 1/2 квадратного километра (в зависимости от продуктивности участка). В центре столицы Великобритании – Лондоне расположен Гайд-парк, традиционное место политических митингов, празднеств и гуляний. За пределами Англии Гайд-парк известен, прежде всего, уголком оратора – маленьким уголком, где оттачивают свое красноречие проповедники и ораторы. Поэтому Гайд-парк стал синонимом места, где можно свободно провозглашать и отстаивать любые идеи.

Идея «Гайд-парка УГИ-школа» заключается в предоставлении возможности для участника любого школьного проекта (учащегося, его родителя, учителя) получить квалифицированную очную или заочную консультацию у студента, магистранта, аспиранта, научного работника, преподавателя вуза, занимающегося исследованием или преподаванием в рамках затронутой темы посредством интернет-портала (схема портала представлена на рис. 1). Школьник (родитель, учитель) может обратиться на портал с темой школьного или внешкольного проекта, с вопросами о поступлении в вуз, вопросами о студенческой жизни, с консультацией по предметам (при подготовке к ЕГЭ или ОГЭ), или просто проявляя любознательность в вопросах истории, обществознания, политики, психологии, экономики и т. д. Помимо собственно коммуникационной функции предполагается, что портал будет сохранять информацию по уже осуществленным контактам (то есть содержать уже готовые решения) и постоянно поддерживать и обновлять несколько рубрик:

- рубрика «5 минут о...» (краткие обзоры актуальных проблем, событий, научных проектов);
- рубрика «Как написать ЕГЭ на 100 баллов?»;
- рубрика «У меня конфликт...»;
- истории из жизни студентов (о жизни в общежитии, «Как я сдал сессию», «Как я поступал» и т.п.);
- видео-экскурсии по зданиям и помещениям университета (лаборатории, аудитории, общежития, столовые, интересные места...);
- видео-лекции от преподавателей и гостей университета;
- часто задаваемые вопросы.

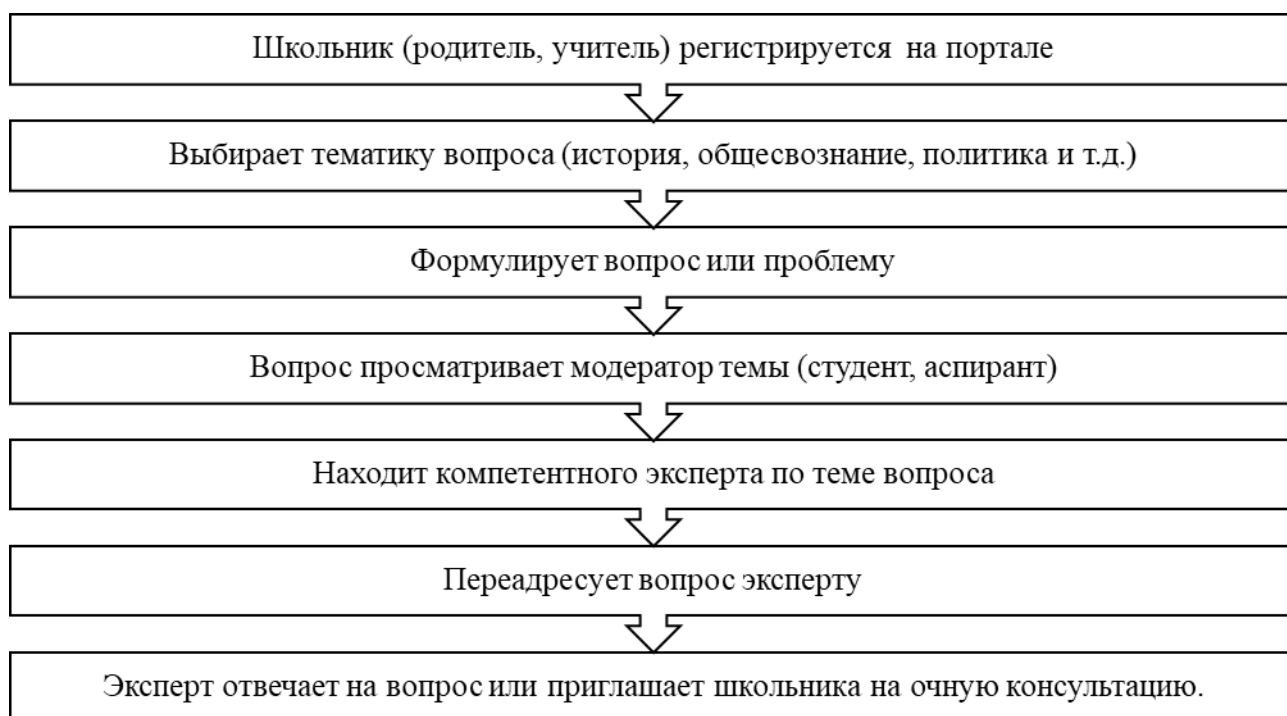


Рис. 1. Схема работы «Гайд-парка УГИ-школа»

В случае если интересы школьника попадают в определенную текущую деятельность, он может быть привлечен как соучастник к исследовательскому или практическому проекту, реализуемому в УрФУ, в возможном и интересном для него качестве, например, в качестве источника или сборщика информации, участника научного эксперимента, аналитика собранных данных и т.д.

Так, сами участники проекта «Гайд-парк УГИ – школа», учащиеся 8-11 х классов, в настоящее время участвуют в разработке концепции проекта, в разработке опросника, проведении опроса, обработке данных потенциальных пользователей будущей технологии Гайд-парка, то есть, по сути, проводят маркетинговое исследование. В дальнейшем возможно их привлечение в разработке и тестировании технологий взаимодействия (сайта проекта) и в качестве модераторов сайта.

В процессе проектной работы, безусловно, происходит формирование мышления и определенных навыков обучающихся. Вместе с тем, следует согласиться с мнением Александра Ильича Савенкова, о том, что «творчество, в отличие от проектирования, – не деятельность, оно возникает лишь как ее побочный продукт, артефакт. Родиться творчество может только тогда, когда субъект деятельности оказывается восприимчивым (сенситивным) к случайно возникающему в ходе своей активности неожиданному результату (побочному продукту). Таким образом, творчество может возникать в процессе любой деятельности, но связано оно не с достижением намеченного, а со случайным порождением в ходе деятельности «побочного продукта». Этот «побочный про-

дукт» и является настоящим результатом творчества. Потому и суть креативности сводится к интеллектуальной активности и сенситивности субъекта к побочным продуктам своей деятельности» [4].

Участие в работе над проектом или в качестве пользователя «Гайд-парк УГИ-школа» само по себе тоже не преследует цели формирования креативного мышления участников и вместе с тем оно формируется как побочный продукт, результат работы над проектом. Ведь в процессе проектной деятельности в формате «Гайд-парка» обучаемому приходится вовлекаться в научно-исследовательскую коммуникацию, искать и обрабатывать информацию из различных отраслей научного знания, использовать данные знания в собственном проекте. Таким образом, в процессе проектной деятельности развиваются: познавательные и коммуникативные умения и навыки, умение ориентироваться в информационном пространстве, самостоятельно конструировать знания, интегрировать их из различных областей наук, умения применять знания в практической работе, получая конкретный результат труда, умения критически мыслить и отстаивать свою позицию [3]. Если взять в качестве примера участников проекта «Гайд-парк», то в короткий период (два месяца) с февраля по март 2018 года они уже научились взаимодействовать в рамках научной группы, включая формы онлайн и офлайн коммуникации, творчески создавать образ будущего продукта, формировать онлайн-инструмент для проведения массовых опросов, представлять свой проект потенциальным пользователям (участникам «Школы талантов», друзьям, одноклассникам и т. д.).

Предлагаем всем, кого заинтересовал данный проект, принять участие в опросе, призванном оценить востребованность, детализировать содержание и выбрать наиболее удобные формы коммуникации: анкета школьника: <https://goo.gl/forms/QmOo30wtP7ReHqUH3>, (5-11 классы); анкета учителя: <https://goo.gl/forms/2T5CHK9ohHsnaAyl1>.

Библиографический список

1. Мелехова, С. М. Проектная и учебно-исследовательская деятельность обучающихся на уроках и во внеурочной деятельности гимназии «Аврора» [Текст] / С. М. Мелехова // Вестник ТОГИРРО. – 2014. – № 1 (28). – С. 48-50.

2. Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] : учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 1999.

3. Рамазанова, Н. М. Проектная деятельность – особый вид исследовательской деятельности учащихся [Текст] / Н. М. Рамазанова // Актуальные проблемы современного образования. – 2008. – № 7. – С. 230-233.

4. Савинков, А. И. Проект, проектирование и «проектное обучение» в современном образовании [Текст] / А. И. Савинков // Школьный психолог. – 2007. – № 23. – С. 6-10.

5. Якиманская, И. С. Личностно ориентированное обучение в современной школе [Текст] / И. С. Якиманская. – М. : Сентябрь, 1996. – 96 с.

Сидоренко Ф.А.

Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

Бородин И.Д.

Лицей №130, г. Екатеринбург

Кротов А.Д.

Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

РАБОТА ПО ЗАДАНИЯМ ТЮФ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

*Наука – это неустанная многовековая работа мысли
свести вместе посредством системы
все познаваемые явления нашего мира.*

А. Эйнштейн

В текущем учебном году (2017-18) проводится тридцать первый Международный турнир юных физиков для старшекласников (IYPT – International Young Physicists' Tournament [1]). Финал турнира состоится в Пекине (июль 2018), а два предшествующих финала состоялись в Сингапуре и Екатеринбурге в 2017 и 2016 годах. Предварительно в странах-участниках проводятся региональные и национальные турниры, по результатам которых формируются команды для представительства в международном финале турнира.

Задания публикуются Оргкомитетом в июле-августе после завершения турнира и содержат 17 проблем в виде ссылок на некоторые наблюдения. Исполнители должны сформулировать физическую задачу по каждой из проблем, провести ее экспериментальное решение, дать качественную и, по возможности, количественную трактовку решения, научиться докладывать свое решение, оппонировать и рецензировать решения соперников.

Перечисленные действия приводят к успешному результату только в том случае, если их методология включает в себя физическое мышление [2-5]. Главным признаком такого мышления следует считать его системность, связанную со структурой физического знания. Разумовский В.Г. и Майер В.В. [6], следуя за Галилеем, представляют такую структуру в виде развивающихся циклов «...→эксперимент→факты→модель→следствия→...» (рис. 1). Необходимость повторений подобной цепочки связана, например, с тем, что следствия физической модели подлежат экспериментальной проверке, которая обычно вскрывает новые факты, уточняющие модель и приводящие к новым следствиям.

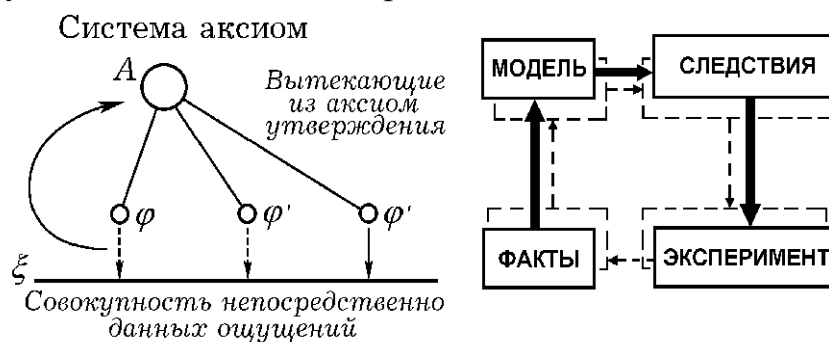


Рис. 1. Схема становления физического знания Галилея (слева) и ее интерпретация [4]

В работе над заданиями ТЮФ, как правило, возникает проблема перехода от бытового наблюдения к формулировке физического явления и постановке соответствующей задачи. Например, задание №14 текущего года формулируется так: «Лучистый фонарь. Если вы сфотографируете светящийся фонарь ночью, то на фотографии получите лучи, исходящие из его центра. Объясните и исследуйте это явление». Для воспроизведения описанного явления наши ученики сделали много фотографий, на которых действительно получаются лучи, исходящие из центра удаленного светящегося объекта (рис. 2 – а и б).



Рис. 2. а – Фотография светящегося светодиодного смартфонного фонарика; б – Солнце над зимним Байкалом; в – дифракционная картина от шестиугольного отверстия, сформированного из бритвенных лезвий и освещаемого лучом лазерной указки, на белом листе бумаги; сверху видны участки колец, получающихся в результате дифракции лазерного луча на выходном отверстии

Отмечаем, что лучи, исходящие из центра источника света, непосредственно глазом не видны, и фиксируются лишь на фотографиях. Возникает гипотеза, что их регистрация связана с особенностями прохождения света в фотоаппарате, а именно с дифракцией на элементах диафрагмы. Рассматривая диафрагмы разных фотоаппаратов, видим, что они обычно состоят из шести подвижных лепестков (рис. 3), формирующих почти правильный шестиугольник. Развивая гипотезу и учитывая макроскопические (миллиметровые) размеры отверстия, предполагаем, что дифракция в рассматриваемых ситуациях осуществляется на «полуплоскостях», которые образованы лепестками. Удаленность источников света и свойство объектива формировать изображение в фокальной плоскости указывают на случай дифракции по Фраунгоферу (дифракции в параллельных лучах).



Рис. 3. Диафрагма фотоаппарата

Экспериментальное моделирование явления проведено с помощью диафрагмы, собранной из шести бритвенных лезвий. Такой шестиугольник освещался лучом лазерной указки, а результат дифракции наблюдался на белом экране, расположенном перпендикулярно лучу на значительном расстоянии (порядка половины метра) за отверстием (рис. 2в). Радиальные лучи хорошо видны глазом, и фотоаппарат лишь фиксирует наблюдаемую картину, хотя для отображения радиальных лучей на экране требуется значительная экспозиция (порядка секунды). В результате на фотографии центр дифракционной картины оказывается переэкспонированным. Подобие радиальных лучей на рис. 2 можно рассматривать как качественное подтверждение их дифракционной природы. Дифракционные картины от других препятствий (щель, разные треугольники, четырехугольник, полуплоскость) также представлены радиальными лучами, дающими изображение с центром симметрии, что характерно для дифракции Фраунгофера [7].

Для количественной проверки гипотезы осуществлены сравнительные оценки наблюдаемой яркости вдоль радиального луча и расчетных значений интенсивности для дифракции на полуплоскости. Значения яркости оценивались по значениям R, G, B для соответствующих точек изображения лучей на

экране компьютера. Интенсивности вдоль луча оценивались на основе решения задачи многолучевой интерференции для большого числа когерентных точечных источников с постоянной разностью фаз для ближайших пар [8]. Соответствующий расчет приводит к следующей зависимости интенсивности дифрагированного излучения $I(\varphi)$ от угла рассеяния φ

$$I(\varphi) = I_0 \cdot \frac{\sin^2\left(\frac{\pi a \sin \varphi}{\lambda}\right)}{\left(\frac{\pi a \sin \varphi}{\lambda}\right)^2},$$

где I_0 – интенсивность для $\varphi = 0$, a – размер открытой части падающей волны, λ – длина волны. Сопоставление оценок представлено на рис. 4.

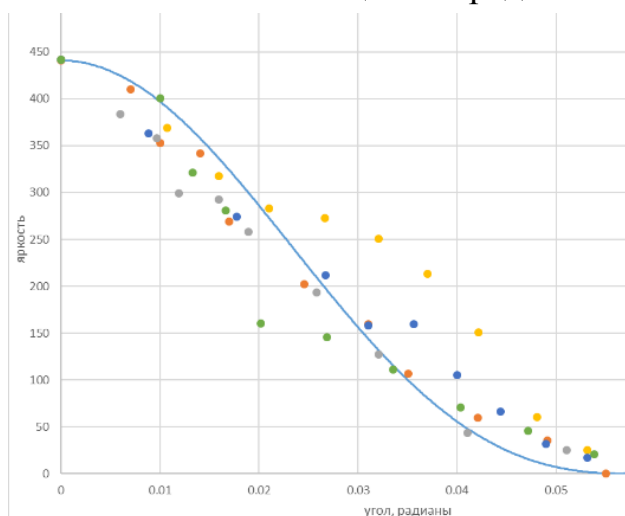


Рис. 4. Расчетные значения интенсивности (сплошная линия) и экспериментальные значения фактора $\sqrt{R^2 + G^2 + B^2}$ (точки) в условных единицах для дифракционных отверстий разной формы

Учитывая оценочный характер измерений яркости и, безусловно, приближенность расчетной модели, согласие оценок можно считать удовлетворительным.

Приведенный пример показывает необходимость освоения учащимися основных приемов научной деятельности, приучает к освоению дополнительного учебного материала и, как следствие, к становлению и развитию соответствующих компетенций.

Библиографический список

1. Международный турнир юных физиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iypt.org/Home> (дата обращения: 18.03.2018).
2. Усольцев, А. П. О понятии инновационного мышления [Текст] / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 1. – С. 94-98.
3. Усольцев, А. П. Модель системы естественнонаучной и технологиче-

ской подготовки молодежи к инновационной деятельности [Текст] / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало, В. Б. Щербакова // Подготовка молодежи к инновационной деятельности в процессе обучения физике, математике, информатике : сб. науч. трудов / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2013. – 238 с.

4. Сенько, Ю. В. Формирование научного стиля мышления учащихся [Текст] / Ю. В. Сенько. – М. : Знание, 1986.

5. Сауров, Ю. А. Методика обучения физике: поиски смыслов – люди и идеи [Текст] / Ю. А. Сауров. – Киров, 2017. – 355 с.

6. Разумовский, В. Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучение [Текст] / В. Г. Разумовский, В. В. Майер. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 463 с.

7. Борн, М. Основы оптики [Текст] / М. Борн, Э. Вольф. – М. : Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1973. – 720 с.

8. Детлаф, А. А. Курс физики [Текст] / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М. : Издательство «Высшая школа», 2002. – 719 с.

Сорокин А.П.

КОГАОУ ДО Центр дополнительного образования одаренных школьников
г. Киров

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТИРУЮЩЕГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Одним из предметных требований к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования согласно современному федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования является формирование научного типа мышления, которое еще со времен Г. Галилея называют экспериментирующим. Экспериментирующее мышление – есть активное мышление: не созерцающее, а изменяющее, то есть действующее, постоянно анализирующее получаемые знания, обнаруживая противоречия между теоретическими построениями и экспериментальными данными. Следовательно, должно сформироваться и новое отношение к эксперименту, как к ведущей учебной деятельности – экспериментированию [1]. Правильная организация деятельности экспериментирования должна способствовать формированию у школьников соответствующего типа мышления – экспериментирующего, «когда интересуются, прежде всего, не

тем, как действует природа, а тем, как она может действовать, ее внутренними потенциями» [2, с. 26].

Рассмотрим организацию экспериментирующего мышления учащихся на примере решения задачи «*Сыпучие вещества*» [3].

Постановка проблемы-задачи. Возьмите упаковку соли «Экстра» (самого мелкого помола), сделайте в ней небольшое отверстие, отрезав нижний уголок, и слегка сожмите упаковку в руках. Соль начнет высыпаться тонкой струйкой. Как вы думаете, что произойдет, если продолжить сжимать упаковку все сильнее и сильнее?



Рис. 1

Идея-гипотеза первая. При сжатии упаковки все сильнее и сильнее скорость высыпания соли будет увеличиваться...

Построение теоретической модели. Если сравнивать (использовать для описания модель!) соль с жидкостью, то по закону Паскаля давление, производимое на нее, будет передаваться по всем направлениям без изменения, а, следовательно, скорость высыпания соли будет увеличиваться.

Экспериментальная проверка справедливости предложенной модели. Продолжите сжимать упаковку все сильнее и сильнее. Согласно построенной теоретической модели, скорость высыпания соли должна увеличиться. Однако наблюдается обратный эффект – скорость высыпания соли уменьшается вплоть до полного прекращения при значительном сжатии (рис. 1)! Оказывается, предложенная модель не описывает наблюдаемое явление.

Идея-гипотеза вторая. При сжатии упаковки соль уплотняется, что приводит к закупориванию выходного отверстия.

Построение теоретической модели. В отличие от жидкостей, скорость истечения которых через узкое отверстие возрастает с увеличением давления, в сыпучих веществах действие силы иногда приводит к уплотнению частиц и, как следствие, к увеличению силы трения между ними. Это в основном и является причиной «заклинивания»: у выходного отверстия образуется арочный свод из крупинок соли, в результате чего скорость ее высыпания уменьшается вплоть до полного прекращения при значительном сжатии.

Экспериментальная проверка справедливости предложенной модели. Для того чтобы пронаблюдать арочный свод вблизи выходного отверстия, возьмите плотный прозрачный целлофановый пакет, заполните его солью, завяжите и отрежьте один из нижних уголков. Когда соль

начнет высыпаться через выходное отверстие, слегка сожмите пакет в руках. Продолжите сжимать пакет все сильнее и сильнее до тех пор, пока соль в какой-то момент не перестанет высыпаться. Вблизи выходного отверстия будет виден арочный свод из крупинок соли (рис. 2). Для повышения наглядности в качестве сыпучего вещества в эксперименте можно использовать, например, маленькие пенопластовые шарики.

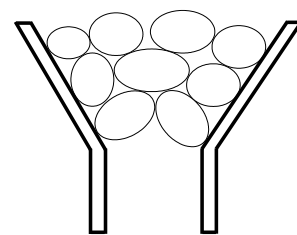


Рис. 2

Потенциал описанной творческой экспериментальной задачи не исчерпывается выдвижением двух идей-гипотез и построением соответствующих теоретических моделей и их экспериментальной проверкой.

Данная проблема-задача, но уже с другого ракурса (другое явление!), может быть также использована при организации внеклассной, внеурочной исследовательской деятельности. Перед учащимися могут быть поставлены следующие вопросы:

1. Пронаблюдайте и объясните, как при поднесении наэлектризованной стеклянной палочки будет вести себя соль, высыпаящаяся через горловину металлической (стеклянной, пластиковой) воронки с узким выходным отверстием.

2. Пронаблюдайте и объясните, как при поднесении наэлектризованной стеклянной палочки будут вести себя другие сыпучие вещества (например, песок, сахар, крупа и т.п.), высыпаящиеся через горловину металлической (стеклянной, пластиковой) воронки с узким выходным отверстием.

Описанная проблема-задача может быть предложена в качестве исследования при проведении различных мероприятий и конкурсов. Так, на состоявшемся на базе ЦДООШ г. Кирова с 12 по 17 марта 2015 г. Всероссийском Школьном учебно-научном турнире по физике «ШУНТ» экспериментальная задача, связанная с высыпанием сыпучих веществ через небольшое отверстие, была сформулирована следующим образом:

«При высыпании соли мелкого помола через небольшое отверстие полиэтиленового пакета было замечено, что на скорость высыпания влияет сила давления на упаковку, и при этом не всегда так, как стоило бы ожидать.

а) Изучите, как зависит скорость высыпания соли от силы давления.

б) Исследуйте зависимость скорости высыпания круп из цельных зерен от диаметра отверстия и силы давления на упаковку.

в) Выявите, от каких еще параметров может зависеть скорость высыпания вещества из пакета.

Укажите хотя бы один пример, где приходится сталкиваться с проблемой закупоривания отверстий сыпучими веществами, предложите возможные пути решения».

Таким образом, в деятельности при решении экспериментальной задачи показывается потенциал внешней предметной деятельности при организации научного типа мышления, которое, несомненно, является экспериментирующим.

Библиографический список

1. Разумовский, В. Г. Методология деятельности экспериментирования как стратегического ресурса физического образования [Текст] / В. Г. Разумовский, Ю. А. Сауров // Сибирский учитель. – 2012. – № 2. – С. 5-13.
2. Ахутин, А. В. История принципов физического эксперимента от античности до XVII века [Текст] / А. В. Ахутин. – М. : Наука, 1976. – 292 с.
3. Сорокин, А. П. Две задачи турнира по физике ШУНТ [Текст] / А. П. Сорокин, М. П. Позолотина // Квантик. – 2015. – № 7. – С. 28-29.

Старовиков М.И., Старовикова И.В.

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
им. В.М. Шукшина, г. Бийск

ВИДЫ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА, АКТУАЛЬНЫЕ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

Информатизация учебного процесса по различным дисциплинам предполагает включение в содержание обучения новых задач, адекватных тем возможностям, которые дают информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). В области учебного физического эксперимента эти технологии, прежде всего, открывают возможности применения более совершенных в математическом отношении методов обработки результатов измерений. Персональный компьютер (ПК) с надлежащим программным обеспечением позволяет значительно снизить порог сложности, трудоемкости и допустимых временных затрат при реализации в лабораторном практикуме статистических, графических, численных методов, ранее доступных лишь узкому кругу специалистов.

В связи с этим, при внедрении ИКТ в физический практикум актуальной является методическая задача модернизации практически всех его компонентов: тематики и содержания лабораторных работ, рекомендаций к постановке экспериментов, способов контроля результатов обучения и т. д.

В настоящей статье рассмотрена типология учебных экспериментов, различающихся между собой составом необходимых для их выполнения идеальных средств (знаний, методов), подлежащих освоению обучающимися. Как следствие, эти эксперименты существенно различаются содержанием планирующих и реализующих действий. Первые три вида эксперимента в рассматриваемой классификации допускают «бескомпьютерный» вариант обработки данных, два других практически невозможно реализовать в учебном процессе без использования средств ИКТ. Типология включает следующие виды эксперимента.

1. Эксперимент, в котором искомая величина определяется как результат косвенного измерения, случайная погрешность при проведении прямых измерений пренебрежимо мала.

2. Эксперимент, в котором искомая величина определяется как результат косвенного измерения, при проведении прямых измерений некоторых величин обнаруживается случайный разброс результатов.

Эти два вида эксперимента в школьных и вузовских лабораторных практиках представлены наиболее широко. При обработке экспериментальных данных компьютер может использоваться для вычисления действительного значения искомой величины, оценки результирующей погрешности прямых измерений, в том числе их случайной составляющей, оценки результирующей погрешности результата косвенного измерения.

В качестве программной среды для обработки экспериментальных данных и оформления отчетов нами используется табличный процессор MS Excel. Этот выбор обусловлен следующими основными причинами: программа Excel обладает достаточным «функционалом» в отношении выполнения вычислений, статистической обработки данных, построения и анализа графиков; реализация этих возможностей не требует значительных затрат времени на обучение студентов и школьников, поскольку изучение электронных таблиц Excel предусматривается программами общего и профессионального образования по информатике; на листе Excel все данные открыты пользователю, этим обеспечивается высокая интерактивность создаваемых отчетов.

3. Эксперимент, в котором исследуется функциональная связь между измеряемыми величинами (т.е. проводятся *совместные* измерения) и искомая величина определяется при помощи графика через коэффициенты линейной аппроксимирующей функции.

Линеаризация графика осуществляется путем надлежащих замен переменных и использования соответствующих функциональных масштабов по координатным осям. Коэффициенты линейной аппроксимирующей функции определя-

ются из графика, построенного на «твердом» носителе, или методом наименьших квадратов с помощью компьютера. При наличии компьютера случайная составляющая погрешности (статистическая неопределенность) коэффициентов линейной аппроксимирующей функции находится с помощью стандартных средств Excel (погрешность углового коэффициента – по формуле Бартлета). Затем оценивается случайная составляющая погрешности искомых величин. При необходимости оценивается также систематическая (регулярная) погрешность коэффициентов линейной аппроксимирующей функции и искомых величин.

4. Эксперимент, в котором устанавливается применимость закона (теории, теоретической модели) к описанию того или иного явления.

На одной координатной плоскости строятся два графика: один – по результатам измерений, другой – по данным, рассчитанным с использованием формулы, выражающей закон. Совпадение или несовпадение «эксперимента» и «теории» в пределах погрешностей измерений устанавливается путем построения полосы погрешностей одного или обоих графиков. Частичное совпадение обоих рядов данных в пределах погрешностей позволяет судить о границах (условиях) применимости закона. Варьированием значений измеренных величин в пределах их погрешностей можно изменять взаимное положение графиков, что позволяет выявлять степень влияния различных факторов на ход изучаемой зависимости.

5. Эксперимент, в котором определяется вид функциональной связи между измеряемыми величинами, т.е. «открывается» закон.

Для установления вида формулы, связывающей физические величины, экспериментальные данные представляются в виде линейного графика, что достигается перебором функциональных масштабов с учетом некоторых предварительных соображений. Это обусловлено тем, что только график линейной функции может быть однозначно идентифицирован визуально. Аппроксимирующая функция определяется методом наименьших квадратов (с использованием компьютера).

Для всех видов эксперимента нами разработаны методические материалы и примеры выполнения [1]. Эксперимент пятого вида в настоящее время почти не представлен в лабораторных практикумах, поэтому приведем пример его выполнения.

Задание: известно, что зависимость частоты ν колебаний струны от ее длины L и силы натяжения F выражается формулой:

$$\nu = \frac{1}{2\sqrt{\rho}} L^{\alpha} F^{\beta}, \quad (1)$$

где ρ – линейная плотность струны, равная отношению массы струны к ее

длине $\rho = m/L$, α и β показатели степени. Определите по экспериментальным данным значения показателей степени α и β , которые в данном случае не обязательно являются целыми и положительными числами.

Приборы и материалы: стандартная установка, имеющаяся в школьных кабинетах физики, звуковой генератор, телефон ТОН.

Результаты серии совместных измерений $\nu(L)$ при постоянной F и процесс их обработки представлен на рис. 1. В таблицу данных вводим первичные результаты измерений и строим по ним график зависимости $\nu(L)$. График похож на гиперболу, поэтому по оси абсцисс выбираем функциональный масштаб $1/L$. Значения этой величины для всех имеющихся L вычислены в четвертом столбце таблицы. Из рис.1 видно, что график в координатных осях $(L^{-1} - \nu)$ демонстрирует хорошее приближение к линейному. Следовательно, предположение о том, что показатель степени $\alpha = -1$ подтверждается. Проведем наилучшую прямую через экспериментальные точки и выведем на координатную плоскость ее уравнение (рис.1). Экстраполируем эту прямую в начало координат. Как видно, график пересекает ось абсцисс приблизительно в точке $\nu = 0$, об этом же говорит малое значение свободного члена в уравнении аппроксимирующей функции. Эти факты также свидетельствуют в пользу гипотезы о том, что $\alpha = -1$.

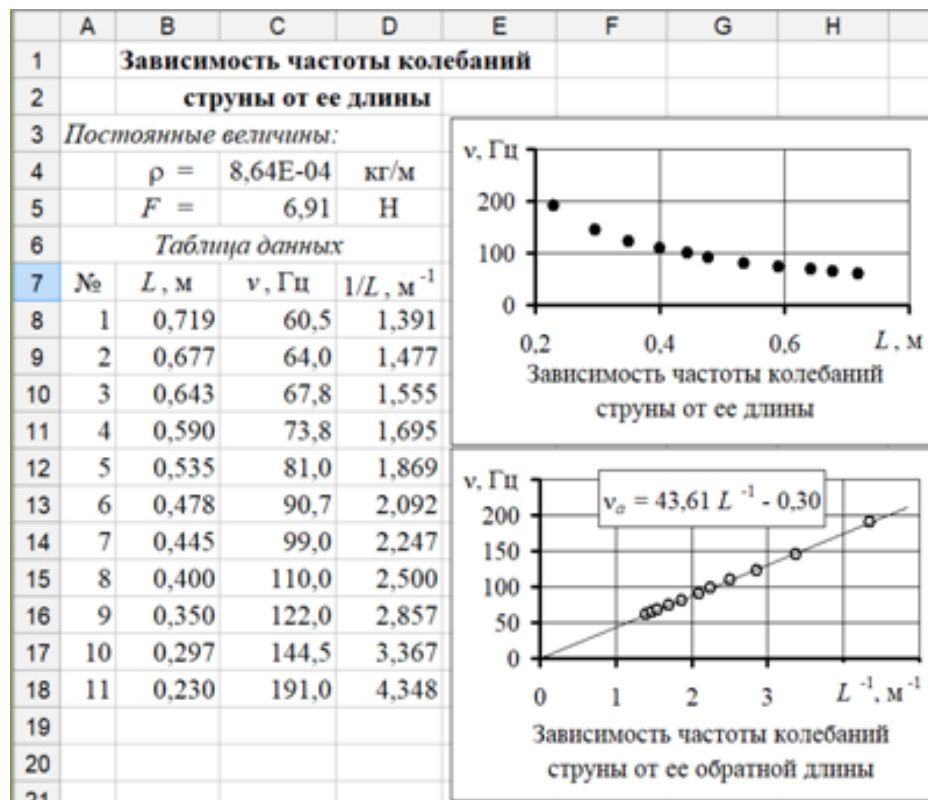


Рис. 1. Фрагмент отчета о выполнении лабораторной работы

Далее аналогичным образом устанавливаем, что показатель степени в формуле (1) равен 1/2. Таким образом, искомая формула (закон, математическая модель) приобретает вид:

$$v = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho}} \quad (2)$$

Далее можно проверить, насколько точно (адекватно) формула (2) описывает имеющиеся совокупности экспериментальных данных $v(L)$ и $v(F)$. Рассмотрение проведем на примере изучения зависимости $v(L)$. Введем в ячейку E7 (рис. 1) формулу (2) и с помощью маркера скопируем ее во все ячейки столбца. Тем самым получим «теоретические» значения частоты v_t колебаний струны. Название это условно, оно отражает тот факт, что определение одной из величин (в данном случае v_t) через другие измеряемые в опыте величины (ρ , L , F) опосредовано использованием «теории», т. е. формулы (2).

При построении графиков $v(L)$ и $v_t(L)$ можно убедиться, что они перекрываются в пределах погрешности измерения частоты генератора.

В заключение отметим, что компьютерная поддержка экспериментальной деятельности способствует повышению ее содержательности, вариативности. Как следствие, типовые лабораторные работы могут приобретать характер учебно-исследовательских.

Библиографический список:

1. Старовиков, М. И. Введение в экспериментальную физику [Текст] : учебное пособие / М. И. Старовиков. – СПб. : Изд-во «Лань». – 240 с.

Суровикина С.А.

Омский государственный педагогический университет, г. Омск

Арзуманян Н.Г.

Омский государственный медицинский университет, г. Омск

ВОЗМОЖНОСТИ КУРСА ФИЗИКИ В ФОРМИРОВАНИИ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ

Физика изучается студентами-медиками на первом курсе, где формируются основные понятия, которые в дальнейшем будут развиваться при изучении клинических дисциплин. Например, механизмы обмена процессов в клетке, распространение возбуждения в клетке, органе или системе органов, физические основы гемодинамики, глаз человека как оптическая система и т. д.

В своих работах С. А. Суровикина показала возможности школьного курса физики в развитии естественнонаучного мышления (ЕНМ) обучающихся до теоретического уровня [3]. Г. А. Берулава выделяет четыре стадии сформированности ЕНМ: в рамках эмпирического уровня – эмпирически-бытовую и эмпирически-научную стадии, в рамках теоретического уровня – дифференциально-синтетическую и синтетическую стадии [2]. В наших исследованиях мы выявили, что при поступлении в медицинский вуз порядка 70% студентов находятся на эмпирически-научной стадии развития естественнонаучного мышления [2; 4; 5; 6].

Н. Г. Арзуманян показала, что при условии использования плана деятельности по выполнению эксперимента на основе III типа ООД (когда созданы такие условия, при которых обучающийся побуждается самостоятельно составлять ориентировочную основу действия и затем действовать по ней) около 30% студентов переходят на теоретический уровень уже на первом курсе после освоения дисциплины «Физика» [2; 4; 5; 7]. А студенты, обладающие теоретическим ЕНМ, быстрее овладевают обобщенными экспериментальными умениями, которые необходимы им в дальнейшей учебе, научно-исследовательской и профессиональной деятельности врача [5], что уже определяет связь физики и клинического мышления.

Если необходимость формирования обобщенных экспериментальных умений для повышения качества научно-исследовательской деятельности очевидна, то роль таких умений в профессиональной деятельности врача кажется весьма сомнительной, ведь в работе врача нет места экспериментам. Но есть место этапам экспериментальной деятельности, выстроенной на основе третьего типа ООД, что подробно описано в предыдущих работах [1; 3; 4; 5; 6].

Важным является и то, что в такой деятельности у студентов развиваются такие умения как понимание взаимосвязей свойств, явлений и процессов и умение эти связи выявлять и анализировать, систематизировать, устанавливать причинно-следственные связи. Формируются или развиваются такие качества мышления как системность, глубина, гибкость, мобильность, что обеспечивает переход на теоретический уровень ЕНМ.

Становится интересной взаимосвязь естественнонаучного и клинического мышления. С точки зрения формальной логики ЕНМ и клиническое являются перекрещивающимися понятиями, т. е. имеют общие признаки и различия. Главным отличием является то, что эти виды мышления относятся к разным классификациям. ЕНМ – к классификации по предмету деятельности, клиническое – по видам профессиональной деятельности.

К общим признакам также можно отнести характеристики теоретического ЕНМ и клинического мышления: четко выстроенные внутрипредметные и межпредметные связи, системность, гибкость, глубина, мобильность.

В научной литературе широко раскрыт вопрос необходимости развития клинического мышления, рассмотрена его сущность, возможности его формирования в процессе изучения отдельных дисциплин, в т.ч. неклинических. В наших исследованиях мы показали, что клиническое мышление может быть только теоретическим [3; 4; 5; 6]. Эти особенности подводят к противоречию в определении клинического мышления: с одной стороны оно должно быть алгоритмичным и шаблонным, а с другой – творческим и исключать шаблоны.

Действительно, клиническое мышление классифицируют по разным основаниям: алгоритмичное мышление и рефлексивное, репродуктивное и продуктивное, воспроизводящее и творческое, практическое и теоретическое. Эти позиции не противоречат представлениям о стадиях и уровнях естественнонаучного мышления, которые могут быть перенесены и на клиническое мышление. В предыдущих работах мы выделили и описали уровни доклинического (житейская и доклиническая стадия) и клинического (дифференциально-синтетическая и синтетическая стадия) мышления по аналогии с уровнями ЕНМ. После соотнесения этих уровней мы показали, что уровень ЕНМ влияет в дальнейшем на успешность формирования клинического мышления [6].

Таким образом, возможности курса физики проявляются в формировании понятий, которые в дальнейшем развиваются при изучении клинических дисциплин, в выстраивании деятельности по выполнению эксперимента по аналогии с профессиональной деятельностью, в развитии теоретического естественнонаучного мышления, на базе которого формируется клиническое мышление.

Библиографический список

1. Арзуманян, Н. Г. Формирование обобщенных экспериментальных умений студентов медицинского вуза в процессе обучения физике [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Арзуманян Н. Г. – Екатеринбург, 2014. – 24 с.
2. Берулава, Г. А. Диагностика и развитие мышления подростков [Текст] / Г. А. Берулава. – Бийск : НИЦ БГПИ, 1993. – 240 с.
3. Суровикина, С. А. Теория деятельностного развития естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике: теоретический и практический аспекты [Текст] / С. А. Суровикина. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2006. – 238 с.

4. Суровикина, С. А. Развитие естественнонаучного мышления студентов медицинского вуза на занятиях по физике [Электронный ресурс] / С. А. Суровикина, Н. Г. Арзуманян // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – Режим доступа: www.science-education.ru/100-5217 (дата обращения: 15.11.2017).

5. Суровикина, С. А. Формирование профессиональных компетенций будущих врачей в процессе постановки учебного эксперимента в медицинском вузе [Текст] / С. А. Суровикина, Н. Г. Арзуманян // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 1320-1324.

6. Суровикина, С. А. Взаимосвязь естественнонаучного и клинического мышления [Текст] / С. А. Суровикина, Н. Г. Арзуманян // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 4. – С. 18-24.

7. Усова, А. В. Формирование у учащихся учебных умений [Текст] / А. В. Усова, А. А. Бобров. – М. : Знание, 1987. – 80 с.

Тропина А.В., Шамало Т.Н.

Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В настоящее время в стране вводятся новые федеральные государственные образовательные стандарты второго поколения. Вместе с новыми стандартами в жизнь школы приходит большое количество изменений.

С содержательной стороны в курсе физики основного общего образования стало больше практических работ (по ФК ГОС лабораторных работ было около 35 из 210 часов за три года обучения физики в основной школе, а по ФГОС – около 100 из тех же 210 часов). С одной стороны, из-за увеличившегося объема практики, в том числе на уровне домашних опытов из подручных материалов, современные школьники намного увереннее работают с учебным оборудованием и структурируют ход лабораторной работы. С другой стороны, соотношение объема практических работ и оставшейся части программы (при этом нужно учесть количество контрольных и входных диагностических работ, потерь учебных занятий в праздничные дни и др.) явно не в пользу этой «оставшейся части». Стране нужны инженеры, поэтому в Свердловской области физика является

приоритетным учебным предметом, тем не менее, при введении ФГОС количество учебных часов на теорию и решение задач уменьшилось.

С введением новых стандартов увеличилось количество внешних экспертиз. Это возможность сравнить субъективный и предвзятый взгляд учителя на детей с объективным и независимым. А непредвзятым он не может быть: внутри школы невозможно не учитывать какие-то семейные обстоятельства учащихся, уровень ответственности, поведение, память, склонности, здоровье, творчество и другие причины. Это противоречие так же создает проблему.

Второе крупное изменение касается не только программ по физике. Новые стандарты полностью меняют приоритет в обучении – с парадигмы «знания-умения-навыки» на парадигму «универсальные учебные действия». В то время как сами стандарты и требования к результатам обучения уже разработаны, методика формирования и оценивания универсальных учебных действий еще находится в стадии разработки. Нет полной системы материалов, которой учитель мог бы пользоваться на протяжении реализации всей программы и варьировать в зависимости от класса и конкретного ребенка.

Немного лучше в этом вопросе обстоит дело с методикой формирования познавательных универсальных учебных действий. Эта группа УУД тесно связана с предметными умениями, которые в методике каждого учебного предмета довольно хорошо разработаны, но педагоги работают только над своей группой: учителя математики строят графики, а учителя русского языка и литературы учат работать с текстами. Поэтому, придя на другой урок, эти же школьники уже не воспринимают должным образом текст (это же не литература!) и учатся заново строить графики на уроках физики (это же не математика!). В связи с этим, такие учебные действия автоматически не переходят в разряд универсальных.

И переломить эту ситуацию можно только тогда, когда каждый учитель будет работать над каждым универсальным учебным действием из списка, независимо от того, к какой предметной группе оно относится, когда будем строить графики, в том числе и на уроках биологии, а анализировать текст в том числе и на уроках математики. Есть ли для этого возможности?

Перечень универсальных учебных действий, над которыми предлагается работать каждому учителю на каждом школьном предмете, в несколько раз больше аналогичного списка по старым государственным стандартам первого поколения. Но программу при этом не сократили и количество учебных часов не увеличили. Предполагается, что эти действия учитель будет развивать попутно средствами своего учебного предмета. А ведь эти универсальные учебные действия надо не только сформировать, но и оценить, проверить их сформированность.

С метапредметными универсальными учебными действиями еще сложнее. Если для группы познавательных УУД можно найти материалы и по формированию, и по их оцениванию, то с другими группами количество таких материалов резко падает. Не привязаны они ни к одному предмету. Здесь авторы материалов еще дальше уходят от системы формирования и оценивания универсальных учебных действий и чаще ограничиваются примерами и рекомендациями. Таким образом, учитель остается один на один с проблемами реализации требований стандарта.

Еще одна проблема заключается в планировании деятельности учителя по формированию универсальных учебных действий у школьников. При планировании содержания обучения учителю необходимо решить задачу, которая заключается в том, чтобы создать комплекс способов формирования универсальных учебных действий средствами учебного предмета и комплекс материалов, которые можно было бы использовать для оценивания соответствующих результатов обучения.

Анализ деятельности учителя позволяет выделить два пути, которые используются на практике.

Первый, наиболее простой и часто встречающийся заключается в том, что при планировании учитель берет за основу содержательный стандарт по предмету. Затем сопоставляет содержание урока с теми универсальными учебными действиями, которые должны быть сформированы (личностные, коммуникативные, познавательные, регулятивные). Например, если на уроке планируется использовать проблемную демонстрацию, то смело можно в планирование формирования познавательной УУД вписать «формулировать гипотезу». Таким образом, можно провести планирование по всему содержанию обучения физике. Именно такой прием использовался учителями ранее. Недостаток этого заключается в том, что формирование УУД не будет системным. Однако, в этом случае не меняется логика обучения физике и не меняется кардинально его методика.

Второй вариант гораздо сложнее для учителя, прежде всего, в связи с отсутствием материалов, готовых для работы. Для его реализации необходимо построить таблицу тех УУД, которые должны быть сформированы в каждом учебном классе, а затем рассматривать планирование содержания обучения предмету. Этот путь более трудоемкий. По всей стране шестиклассники уже обучаются по новым стандартам, через несколько месяцев все будущие семиклассники придут на свои первые уроки физики по новым стандартам, немалочисленные «пилотники» перешли уже в десятый класс, а конкретных дидактических материалов для работы учителя физики в течение всего курса обучения

нет, только «примеры». Уже в этом году, наконец, начали выходить материалы, на которых не просто стоит модный гриф «ФГОС», который увеличивает продажи (особенно в Интернет-магазинах), но и хотя бы содержит колонки УУД в планировании. В книге «Физика. Технологические карты уроков по учебнику А. В. Перышкина» (автор-составитель Н. Л. Пелагейченко, издательство «Учитель», Волгоград, 2018 г) читаем: содержание деятельности учителя – «Формулирует учебную задачу», содержание деятельности обучающегося – «Осознают важность решения поставленной задачи», формируемые способы деятельности – «Развивать навыки целеполагания» (с. 11). А на следующей странице заполнение по тексту таблицы из двух колонок «Ученые» и «Открытия, сделанные учеными» значится соответственно как «Организовывает исследование», «Проводят исследование» и «Уметь отстаивать свое мнение, проводить исследование». Безусловно, на фоне отсутствия материалов и эта книга будет учителю большим подспорьем, и в ней найдется масса полезных заданий и примеров деятельности. Но большое количество этапов уроков, подобных описанным выше, а также наличие в плане работы 7 класса только 11 лабораторных работ из 30 по новым стандартам, скорее говорит о том, что даже появляющиеся пособия, предназначенные для уменьшения трудозатрат учителя на подготовку к урокам, пошли по тому же простому первому варианту. Опять получается, что существующую проблему учителю предлагают решать самостоятельно. В полном соответствии с заявленной сменной парадигмы со знаниевой на компетентностную в требованиях к результату освоения основного образовательного стандарта по физике полностью отсутствует пункт, связанный с умением решать задачи, а присутствуют только представления и приобретение опыта практической деятельности.

Мы видим два пути, по которым можно искать компромисс в данной ситуации. Первый путь – объединение материалов для формирования УУД и материалов для оценивания их сформированности. Таким образом, мы можем создать некоторый резерв учебного времени, исключив уроки «контрольных работ», не потеряв при этом обратной диагностической связи и возможности скорректировать работу при необходимости.

Второй путь – поиск в списке универсальных учебных действий такой группы УУД, которая станет «системообразующим элементом». При формировании этой группы УУД можно получить максимальный эффект за счет формирования связанных с этой группой остальных УУД. Таким элементом может оказаться некоторая группа действий, развивая которые, мы одновременно будем максимально положительно влиять и на целый ряд других действий. На

наш взгляд, этой группой являются регулятивные УУД, среди которых важнейшими являются самоконтроль и самооценка.

Храмко В.В., Щипанов И.А.

Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Одним из компонентов метапредметных образовательных результатов обучающихся являются универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные). Они определяются как «совокупность способов действия учащихся (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса» [2, с. 27].

В качестве способа формирования у обучающихся универсальных учебных действий возможно и целесообразно использовать реализацию межпредметности в процессе обучения физике.

Понятия «*межпредметность*» и «*метапредметность*» часто отождествляют, возможно, вследствие близкого звучания. Очевидно, эти категории имеют различный смысл. Межпредметность – это область пересечения содержания нескольких учебных предметов. Например, в курсе физики межпредметность реализуется при рассмотрении изучаемого объекта с точки зрения не только физики, но и других наук (информатика, химия, технология и др.). Использование межпредметности в виде комплексного изучения одного объекта разными науками позволяет обеспечить его целостное восприятие обучающимися, способствует созданию у них единой научной картины мира.

Метапредметность предполагает «обучение школьников общим приемам, техникам, схемам, образцам мыслительной работы, которые лежат над предметами, поверх предметов, но которые воспроизводятся при работе с любым предметным материалом» [Цит. по: 2, с. 4].

Межпредметность и метапредметность – это разные понятия, но связь между ними, безусловно, есть. Межпредметность отражает содержание образования, а метапредметность предполагает действия обучающихся с этим содержанием. Использование в образовательном процессе содержания межпредметного характе-

ра обуславливает необходимость осуществления школьниками различных действий с ним (отбор, переработка, интеграция, представление и т. п.).

Предлагаем *обобщенный алгоритм реализации межпредметности в процессе обучения физике для формирования у обучающихся метапредметных умений (УУД):*

1. Учитель предлагает обучающимся объект, который возможно и целесообразно рассмотреть с позиций различных наук.

2. Обучающиеся делятся на группы в соответствии со своими интересами, предпочтениями к областям знаний и выбирают соответствующую интересам тему для доклада (рассмотрение объекта с позиций конкретной науки).

3. Обучающиеся распределяют обязанности внутри группы, назначают ответственных за подбор информационных источников, средств наглядности, раздаточного материала, за создание компьютерной презентации, сопровождающей выступление, за проведение опытов, демонстраций и пр.

4. Обучающиеся выполняют составленный ими план по подготовке докладов.

5. На уроке обучающиеся выступают с подготовленными докладами о трактовке рассматриваемого объекта в различных науках, слушают товарищей, выполняют практические задания межпредметного характера, анализируют полученную информацию, составляют обобщающие схемы, таблицы, ментальные карты, и в итоге получают целостное представление о рассматриваемом объекте.

Рассмотрим реализацию этого алгоритма на примере изучения темы «Глаз» на уроке физики в 11 классе.

На уроке, предшествующем изучению темы «Глаз», учитель объявляет обучающимся тему следующего урока, выдает задание в виде подготовки групповых докладов: «Изучение глаза с позиций различных учебных предметов».

Обучающиеся определяют, что им интересно, с какой позиции они хотели бы рассмотреть объект «глаз», и в соответствии с этим делятся на группы.

Определение обучающимися познавательной цели (*Для чего надо рассмотреть глаз с позиций разных наук?*), поиск и отбор соответствующей информации (определение объекта «глаз» с позиций разных наук, его назначение, особенности и пр.), самостоятельная ориентация в этой информации, использование знаково-символических средств (например, составление схемы хода лучей в глазу, структурной схемы зрительной системы и пр.) будет способствовать формированию у обучающихся познавательных УУД.

В результате такой организации учебного занятия у обучающихся возникает необходимость самостоятельного подбора различных источников для поиска ин-

формации. Такими источниками могут быть не только печатные и электронные учебные пособия, ресурсы сети Internet, но и родители, учителя-предметники, сотрудники библиотеки. У школьников возникает необходимость выстраивания коммуникации с другими субъектами образования с целью получения информации. В таком случае обучающиеся становятся инициаторами процесса взаимодействия с другими субъектами образования, самостоятельно формируют информационно-образовательную среду для обучения на основе поиска ресурсов.

Такие действия, как определение функций участников группы, способов взаимодействия внутри группы и с другими субъектами образовательного процесса, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, планирование работы группы с ориентацией на предполагаемый результат, будут способствовать формированию у обучающихся коммуникативных УУД.

Выбор школьниками темы для доклада в соответствии с интересами, постановка ими цели деятельности по подготовке выступления, составление плана действий, распределение обязанностей внутри группы, выбор средств, способов достижения цели будет способствовать формированию у них регулятивных УУД.

В таблице 1 представлено примерное содержание межпредметного характера по теме «Глаз».

В ходе урока учитель предлагает школьникам практические задания межпредметного содержания для закрепления полученной информации. Примеры таких заданий:

- Решить задачу: *Какие очки следует прописать человеку, если в воде он видит нормально?* [1, с. 183].
- Прочитать осетинскую сказку и ответить на вопрос: *Почему увеличиваются зрачки в темноте?* «Козы Габия. А когда от темноты продолговатые зрачки у трехбрюхой козы стали круглыми, она фыркнула, тряхнула бородой, расчесала шерсть длинным, тонким языком и тихо пошла по незнакомой горной тропинке» [4, с. 117].

В конце урока обучающиеся совместно с учителем синтезируют полученную информацию, подводят итоги. При этом у школьников формируется целостный образ объекта «глаз».

Таким образом, реализация межпредметности в процессе обучения физике позволяет создать условия для успешного формирования познавательных, регулятивных и коммуникативных УУД обучающихся.

**Рассмотрение объекта «глаз» с точки зрения
различных учебных дисциплин**

№	Учебная дисциплина	Описание объекта «глаз»
1.	Физика	Сложная оптическая система, которая по своему действию аналогична оптической системе фотоаппарата; сложная система линз, с помощью которых на экране (сетчатке) формируется уменьшенное и перевернутое изображение предметов.
2.	Информатика	Приемник зрительной информации, преобразующий световые сигналы в информационные сигналы, распространяющиеся по нервным волокнам. Изображение, рассматриваемое человеком, проецируется на центральную часть сетчатки, обладающую наибольшей разрешающей способностью. Световое разрешение сетчатки вызывает появление импульсов с различными частотами повторения, которые по сложным цепям проводящей системы поступают к головному мозгу. Но прежде чем сигнал поступит в вышележащие отделы, он подвергается сложной обработке – кодированию.
3.	Астрономия	Главный инструмент наблюдения, простейший астрономический прибор. Невооруженным глазом человек может видеть диск Солнца и Луны, падение метеоритов, движение ярких спутников, созвездий.
4.	Биология	Парный сенсорный орган зрения, состоящий из глазного яблока и зрительного нерва. Глазное яблоко состоит из оболочек (наружная – роговица, склера, средняя – радужка, ресничное тело, сосудистая оболочка, внутренняя – сетчатка), которые окружают внутреннее ядро глаза, представляющее его прозрачное содержимое – стекловидное тело, хрусталик, водянистая влага.
5.	Охрана безопасности жизнедеятельности	Орган человека, требующий специализированных методов (способов) защиты. Средства индивидуальной защиты глаз – очки, защитная маска и аналогичные приспособления для защиты от летящих частиц или инородных тел, от активных химических веществ, дымов, лазерного или ультрафиолетового излучения.
6.	История	Символ Всевидящего Бога, всеведения, силы (<i>христианство</i>). Символ света и мудрости (<i>буддизм</i>). Третий глаз Шивы (жемчужина в середине лба) – символ духовного сознания, мудрости (<i>индуизм</i>).
7.	Литература	«Зеркало души» (Толстой Л.Н.). Глаза – самый выразительный орган человеческого тела, наиболее информативный компонент внешности. Взгляд способен передавать чувства и душевное состояние. По глазам можно определить внутренние переживания, оттенки эмоциональных состояний и настроение.

Библиографический список

1. Внеклассная работа по физике [Текст] / авт.-сост. В. П. Синичкин, О. П. Синичкина. – Саратов : Лицей, 2002. – 208 с. – (Библиотечка учителя).

2. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя [Текст] / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2008. – 151 с.

3. Реализация метапредметного подхода на основе мыследеятельностной педагогики Ю. Громыко в урочной и внеурочной деятельности: сборник метапредметных уроков (опыт освоения мыследеятельностной педагогики) [Текст] / под ред. В. А. Смирновой. – Рыбинск : МОУ Гимназия № 8 им. Л. М. Марасиновой, 2017. – 82 с.

4. Тихомирова, С. А. Физика в пословицах, загадках и сказках [Текст] / С. А. Тихомирова. – М. : Школьная Пресса, 2002. – 128 с. – (Библиотека журнала «Физика в школе»; вып. 22).

Царева Г.Б.

МБОУ СОШ №98, г. Екатеринбург

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Перед современной школой поставлена проблема: раскрытие способностей каждого ученика, воспитание личности, готовой к жизни в постоянно меняющемся мире, то есть формирование у человека умения улучшать, совершенствовать свою личность. И на сегодняшний день, в созвучии со сказанным, одна из задач учителя звучит так: формировать практические навыки анализа информации, самообразования, самостоятельной работы учащихся.

Для решения поставленной задачи необходимо целенаправленно развивать математическое мышление, являющееся одним из важнейших компонентов процесса познавательной и практической деятельности.

Математическое мышление характеризуют как абстрактное, логическое обладающее способностью к формализации, обобщению, пространственным представлениям, то есть наделяют качествами, которые фактически определяют характеристику мышления не только в математической, но и в любой другой области.

Так же большое значение придается гибкости мышления. Действительно, привычный способ действия тормозит выработку правильного решения, создает трудности в использовании различных подходов. Особенно важным считается способность к генерализованному пониманию ситуации, к схватыванию структурных соотношений в обобщенном виде.

Таким образом, основными характеристиками математического мышления являются:

1. Способность к формализации математического материала, к отделению формы от содержания, абстрагирование от конкретных количественных отношений и пространственных форм.

2. Способность обобщать математический материал, вычленять главное.

3. Способность к логическому рассуждению, связанному с потребностью в доказательствах, обоснованиях и выводах.

4. Способность к обратимости мыслительного процесса (к переходу с прямого на обратный ход мысли).

5. Способность к пространственным представлениям.

Представим на конкретных примерах развитие данных способностей у обучающихся.

Пример 1. При каких параметрах a уравнение $(a^2 - 4)x = 2a^2 - 2a - 4$ имеет единственное решение?

В таблице 1 приведем соответствие этапов решения уравнения и мыслительных операций, которые должен осуществлять обучающийся в процессе выполнения задания.

Таблица 1

Мыслительные операции на различных этапах решения уравнения

Мыслительные операции	Этап решения уравнения
Классификация	Выделение вида уравнения (данное уравнение линейное, так как переменная в первой степени)
Анализ, абстрагирование	Решить уравнение — значит найти все его корни, или установить, что их нет: х-любое число; нет решений; единственное решение.
Анализ требований и конкретизация обобщенного плана решения	$\begin{cases} a^2 - 4 = 0 \\ 2a^2 - 2a - 4 = 0 \end{cases}$ $a=2$, то есть $0x=0$, значит x -любое решение. $\begin{cases} a^2 - 4 \neq 0 \\ 2a^2 - 2a - 4 = 0 \end{cases}$ $a=-2$, то есть $0x=8$, значит решений нет. $x = \frac{2(a+1)}{a+2}$ единственное решение при $a \neq \pm 2$.
Конкретизация, синтез	Конструирование ответа. При любом значении, a , кроме ± 2 уравнение имеет единственное решение $x = \frac{2(a+1)}{a+2}$

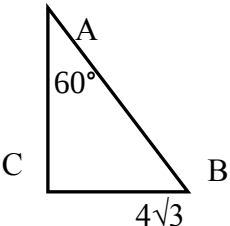
Рассмотрим геометрический пример, где решение задачи позволяет развивать вариативность мышления, а также критичность и рациональность.

Пример 2.

В треугольнике с прямым углом, острым углом 60° и ему противоположной стороной $4\sqrt{3}$ найдите большую сторону.

Таблица 2

Мыслительные операции на различных этапах решения задачи

Мыслительные операции	Этапы решения задачи
Классификация	Выделение вида треугольника (треугольник прямоугольный, так как у него прямой угол)
Анализ, абстрагирование и выделение главного	Выделение путей ответа на вопрос: большая сторона в прямоугольном треугольнике-гипотенуза, так как лежит напротив большего угла в треугольнике 90° . Значит необходимо найти гипотенузу.
Анализ требований и конкретизация обобщенного плана решения в соответствии с условием задачи	Пусть прямоугольный треугольник ABC, где $\angle A = 60^\circ$; $CB = 4\sqrt{3}$ (противоположный катет).  1 способ. $\angle B = 30^\circ$, значит обозначим $AC = x$; $AB = 2x$ (по свойству прямоугольного треугольника о 30°). Составим теорему Пифагора: $AB^2 = AC^2 + CB^2$. $4x^2 = x^2 + 48$; $x = 4$, значит $2x = 8$, значит $AB = 8$. 2 способ. По определению синуса острого угла в прямоугольном треугольнике $\sin A = \frac{CB}{AB}$; $\sin 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{AB}$; $AB = 4\sqrt{3} : \frac{\sqrt{3}}{2}$; $AB = 8$.
Конкретизация, сравнение и сопоставление	И в 1 и 2 способе решения нашли искомую гипотенузу, равную 8. Однако 1 способ более привычный (по теореме Пифагора), но менее рациональный чем 2 способ.

Конкретизация, синтез	Конструирование ответа. Большая сторона в треугольнике равна 8.
Индукция	Построение общего вывода. Если в прямоугольном треугольнике известны сторона и острый угол, рациональнее всего воспользоваться определением синуса, косинуса или тангенса острого угла в прямоугольном треугольнике.

В заключении следует отметить, что развитие математического мышления играет существенную роль в жизни человека, так как формирует у него способность анализировать информацию, принимать рациональное решение, выявлять закономерности для предвидения конкретных фактов, что так необходимо в современном мире.

Библиографический список

1. Голиков, А. И. Теоретические подходы к феномену «математическое мышление» [Электронный ресурс] / А. И. Гликов. – Режим доступа: <http://portalus.ru/> (дата обращения: 18.03.2018).
2. Максимов, Л. К. Зависимость развития математического мышления школьников от характера обучения [Текст] / Л. К. Максимов // Вопросы психологии – 1979. – С. 57-65.
3. Атаханов, Р. А. К диагностике развития математического мышления / Р. А. Атаханов // Вопросы психологии. – 1991. – С. 60-67.
4. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fipi.ru/> (дата обращения: 18.03.2018).

Якубовская В.В., Усольцев А.П.

Уральский государственный педагогический университет
г. Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Решение задач всегда являлось неотъемлемой составной частью процесса обучения физике, поскольку это позволяет формировать физические понятия, показывает способность учеников применять теорию на практике и т.п. Можно утверждать, что физические задачи являются основным средством формирования и диагностики предметных знаний по физике. Введение ОГЭ и ЕГЭ еще большее закрепило ведущую роль задач в учебном процессе по физике. Но при этом наблюдается существенный негативный эффект: физические задачи из средства достижения образовательных результатов превращаются в самодоста-

точную цель. Смысл и значение школьного курса физики учащимися (а также родителями и даже учителями) начинает пониматься исключительно в контексте подготовки к решению тестов ЕГЭ. Совершенно очевидно, что такой подход нивелирует все дидактические достоинства учебных физических задач, не позволяет использовать их огромный развивающий потенциал, уменьшает интерес школьников к физике. Практика показывает, что можно прорешать совместно с детьми огромное количество задач, затратить много учебного времени, но при этом достичь только одного результата – страха учеников перед словосочетанием «физическая задача».

Чтобы избежать такого неблагоприятного сценария, мы предлагаем сместить акценты при использовании физических задач с предметных результатов на метапредметные.

Считаем безусловным, что физические задачи являются эффективным средством для формирования регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД, для формирования межпредметных умений по осуществлению измерительных, конструктивно-технических, измерительно-вычислительных, графических, проекционно-измерительных и др. действий, а также для развития надпредметных умений по осмыслению, переработке информации, представленной в виде текстов, графиков, таблиц, схем, рисунков и т. п.

Опрос учащихся показал, что в качестве одной из основных трудностей при решении задач они указывают большое множество задач, такое, что «их все просто невозможно запомнить». Естественной причиной того, что ребенок просто «тонет» в многообразии знаний является его неумение выделить главное и существенное в задаче и на этом основании отнести ее к известному классу задач, которых в школьном курсе физики не так и много. Такое положение возникает тогда, когда задачи решаются бессистемно, не рассматривается взаимосвязь между ними. Чтобы этого избежать, необходимо учить школьника выделять в задаче лежащую в ее основе физическую модель, и объединять на этом основании задачи и методы их решения в целые классы. Это позволит не только решать предметные задачи, но, что более важно, формировать универсальные учебные действия.

Такой подход предлагается А. И. Курочкиным [1], который предлагает систему задач, в ее в основании лежит ключевая задача или ключевая ситуация.

На первом этапе решения задачу необходимо «обезличить», оставив только существенное явление, лежащее в основе изучаемой темы. Такая задача будет называться ключевой, а в ее основе лежит «ключевая ситуация», описывающая изучаемое физическое явление.

Анализ этой ситуации позволяет сформировать у школьника требуемую физическую модель. Такая обезличенная задача не будет отвлекать учащихся от сути методов ее решения, и они увидят, что методов решения задач ограниченное количество. Варьирование, добавление, изменение условий задачи показывает, как эта модель «работает» в бесконечном количестве конкретных ситуаций.

Таким образом, для того чтобы научиться решать задачи по конкретной теме школьного курса физики, не надо решать огромного количества задач, достаточно решить одну, ключевую задачу, а потом несколько задач, показывающих дальнейшее ветвление ключевой задачи на имеющиеся в этой теме «подклассы».

Приведем пример такой задачи по теме «Кинематика. Равномерное движение, относительность движения».

Ключевая ситуация следующая:

Два тела движутся навстречу друг другу равномерно и прямолинейно со скоростями v_1 и v_2 соответственно. В момент времени $t=0$ начальная координата первого тела $x_{01}=0$. Расстояние между телами в момент начала движения равно s (рис.1).

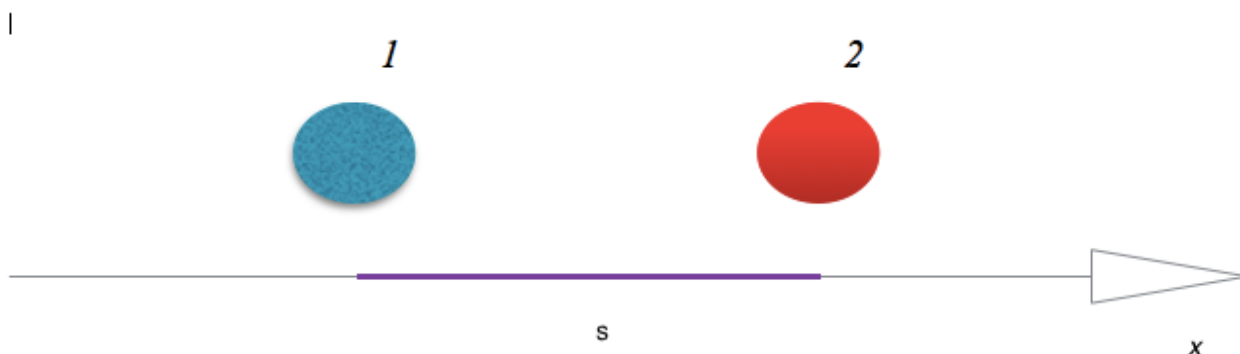


Рис. 1.

Задания:

- 1. Написать уравнения движения двух тел.*
- 2. Построить графики зависимости координаты и скорости этих тел от времени.*

После выполнения этих заданий и обсуждения предлагаются следующие задачи:

- 3. Определите путь, пройденный телами за время t .*
- 4. Найдите время и место встречи двух тел (решить задачу аналитически и графически).*
- 5. Напишите уравнение движения двух тел в системе отсчета связанной с одним из тел.*

Все эти пять заданий предлагается уже самостоятельно выполнить для ситуации, когда тела двигаются в одну сторону.

И, наконец, когда направление их движения перпендикулярно друг другу (с соответствующим изменением рисунка).

Далее ученикам предлагаются практико-ориентированные задачи, составленные на основе дорожных ситуаций, задачи на расчет времени покрытия Лунной звезд (по фотографиям) и т. п.

Например, предлагается такая задача:

Автомобиль 1, движущийся со скоростью v_1 , собирается совершить обгон автомобиля 2, движущегося в том же направлении со скоростью v_2 , по встречной полосе навстречу им движется автомобиль 3 со скоростью v_3 (рис.2). Каким должно быть начальное расстояние между автомобилями 2 и 3, безопасное для маневра обгона автомобилем 1. (Считать безопасным расстояние между автомобилями по горизонтали (называемое дистанцией) 15 м. Автомобили считать материальными точками).

Задачу целесообразно решать в разных системах отсчета (связанных с землей, автомобилем 1 и автомобилем 2). Это позволяет показать, что выбор системы отсчета непринципиален и определяется лишь удобством решения.

Задача решается в общем виде, а затем рассматриваются различные возможные взаимные сочетания скоростей и их влияние на конечный результат.

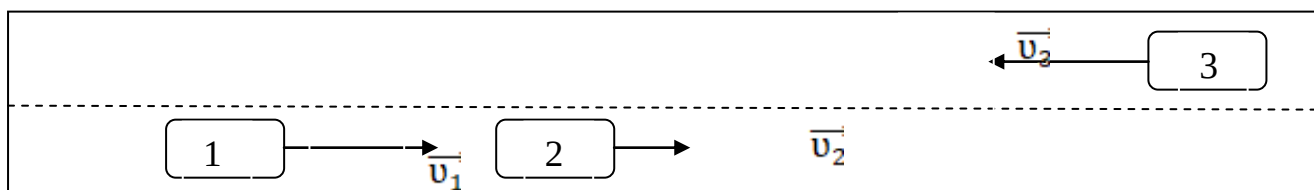


Рис. 2

При изучении равнопеременного движения ключевая ситуация дополняется и становится следующей:

Два тела движутся прямолинейно навстречу друг другу. В момент времени $t=0$ начальная координата первого тела $x_{01}=0$. Расстояние между телами в момент начала движения равно s . Второе тело движется равномерно со скоростью v_2 , а первое с начальной скоростью v_{01} и ускорением a , сонаправленным со скоростью.

Далее по этой ситуации предлагаются точно те же задания, что в первом случае равномерного движения.

Следует так же отметить, что ключевые задачи целесообразно сопровождать экспериментом и компьютерными моделями, например, с использованием УМК «Живая физика».

При таком подходе экономится время, учащиеся в итоге лучше справляются с решением задач, но главный результат заключается в том, что ученик учится выделять главное, сравнивать, моделировать, оперировать информацией в разных формах кодировки, осуществлять перенос теоретических построений в повседневную практику.

Библиографический список

1. Усольцев, А. П. Концепция развивающего обучения при построении системы задач как средство решения современных образовательных проблем [Текст] / А. П. Усольцев, А. И. Курочкин // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 6. – С. 248-251.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдулов Рашид Миниахметович – кандидат педагогических наук, преподаватель физики, ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище» Министерства обороны Российской Федерации, г. Екатеринбург; rashid.a@mail.ru.

Арбузов Сергей Сергеевич – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры ИКТО, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; arbuzov.junior@yandex.ru.

Адлер Галина Борисовна – учитель начальных классов, руководитель кафедры начальной школы, МАОУ «Средняя школа №15», г. Краснотурьинск; galinaadler@yandex.ru.

Акулова Галина Дмитриевна – учитель математики, МАОУ СОШ №17, г. Сухой Лог; galina6.1963@mail.ru.

Алтунина Наталья Петровна – кандидат педагогических наук, доцент, Бирский филиал Башкирского государственного университета, Башкортостан, г. Бирск; altunina.07@mail.ru.

Антипова Елена Петровна – кандидат педагогических наук, доцент, директор Института математики, физики, информатики и технологий; antipova@usru.me.

Арзуманян Наталья Геннадьевна – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры физики, математики, медицинской информатики, Омский государственный медицинский университет, г. Омск; Pestrozhu-kova@mail.ru.

Белозерова Галина Валентиновна – учитель физики и математики, МАОУ «Белоярская СОШ №18», р.п. Белоярский; galina_belozerova1976@mail.ru.

Берсенева Лидия Петровна – учитель физики, МКОУ «Троицкая СОШ №5» Талицкого ГО, Свердловская область, г. Талица; planet@mail.ru.

Бобылев Юрий Владимирович – доктор физико-математических наук, доцент кафедры общей и теоретической физики, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула; bobylev.yu@mail.ru.

Бондарь Александр Александрович – кандидат физико-математических наук, доцент, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; a.-bondar@mail.ru.

Бородин Игорь Дмитриевич – учитель физики, МАОУ Лицей №130, г. Екатеринбург; bujhm61@mail.ru.

Бредгауэр Вера Александровна – учитель физики, МАОУ СОШ №97 им. А.В. Гуменюка, г. Екатеринбург; cabinet24@yandex.ru.

Вдовина Наталья Александровна – учитель математики, МАОУ СОШ №68 с УИОП, г. Екатеринбург; vna-09@mail.ru.

Воронцов Алексей Александрович – старший преподаватель, Томский государственный университет, г. Томск; alvor@phys.tsu.ru.

Горчаков Леонид Всеволодович – доктор физико-математических наук, профессор, Томский государственный университет, г. Томск; Gorchakov@phys.tsu.ru.

Грибков Александр Иванович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и теоретической физики. Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула; ks7a@yandex.ru.

Гусева Катарина Сергеевна – МАОУ дополнительного образования «Центр образования и профессиональной ориентации», г. Верхняя Пышма; katarina_sg@mail.ru.

Журавлев Иван Александрович – учитель математики, МБОУ СОШ №20, Свердловская обл., г. Нижний Тагил; Axis17@yandex.ru.

Зюрина Елена Сергеевна – учитель технологии, Свердловская область, г. Михайловск, МКОУ СОШ № 4; студентка 4 курса Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; elena.tepikina@yandex.ru.

Кокин Сергей Михайлович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Физика», Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва; kokin2@mail.ru.

Кощеева Елена Сергеевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и математического моделирования, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; kohe@mail.ru.

Кротов Алексей Дмитриевич – Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

Кудрявцев Александр Владимирович – кандидат педагогических наук, доцент, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; alx70@mail.ru.

Курочкин Александр Игоревич – учитель физики, МАОУ СОШ № 113; аспирант, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; tgm06@rambler.ru.

Ларионов Виталий Васильевич – доктор педагогических наук, профессор, Томский политехнический университет, г. Томск; lvv@tpu.ru.

Левчук Надежда Леонидовна – преподаватель физики, ФГКОУ «Екатеринбургское суворовское военное училище» Министерства обороны Российской Федерации, г. Екатеринбург; levchuk.nadezhda@mail.ru.

Липатникова Ирина Геннадьевна – доктор педагогических наук, профессор кафедры начального образования, Свердловский областной педагогический колледж, г. Екатеринбург; lipatnikovaig@mail.ru.

Максимова Мария Геннадьевна – студентка 2 курса Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; mariya_maksimova_1999@mail.ru.

Мамалыга Раиса Федоровна – кандидат педагогических наук, доцент, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; gcg45@mail.ru.

Манькова Ирина Валентиновна – учитель физики, МАОУ Лицей № 12, г. Екатеринбург; i.manckowa@yandex.ru.

Матвеева Елена Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и математического моделирования, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; melena1207@yandex.ru.

Матвеева Ирина Альбертовна – учитель, МБОУ СОШ №107, г. Екатеринбург; matveeva.ia@list.ru.

Мерзлякова Ольга Павловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики обучения физики, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; olgamerzlyakova@yandex.ru.

Мечик Софья Валерьевна – старший преподаватель кафедры «Бизнес информатики и математики», Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень; sonyu1109@mail.ru.

Милькова Светлана Александровна – студентка 3 курса Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; milckova.svetlana@yandex.ru.

Надеева Ольга Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики обучения физики, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; nadeevao@mail.ru.

Никитенко Владимир Александрович – доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой «Физика», Российский университет транспорта, г. Москва; nikitenko100@mail.ru.

Осадчая Людмила Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, Екатеринбургский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО «УралГУФК», г. Екатеринбург; lydmila_osadchaya@mail.ru.

Пак Виктория Вячеславовна – кандидат педагогических наук, доцент, Томский государственный университет, г. Томск; pakvv@mail.tsu.ru.

Патрахина Елена Константиновна – старший воспитатель, МБДОУ «Детский сад №8», г. Краснотурьинск; 28romashka18@rambler.ru.

Перевощиков Денис Владимирович – педагог дополнительного образования, Кировский Центр дополнительного образования одаренных школьников; аспирант, Вятский Государственный Университет, г. Киров; pdv31415@gmail.com.

Позолотина Марина Павловна – методист, КОГАОУ ДО Центр дополнительного образования одаренных школьников, г. Киров; mpozolotina@mail.ru.

Поляк Дина Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент, Екатеринбургский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО «УралГУФК», г. Екатеринбург; polli402008@yandex.ru.

Пономарева Ольга Яковлевна – кандидат психологических наук, Уральский гуманитарный институт, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург; o.y.ponomareva@urfu.ru.

Романов Роман Васильевич – кандидат физико-математических наук, доцент, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула; rom_rom_vas@mail.ru.

Сидоренко Феликс Аронович – доктор физико-математических наук, профессор, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург; fasid@bk.ru

Сорокин Антон Петрович – методист по физике, КОГАОУ ДО Центр дополнительного образования одаренных школьников, г. Киров, ant.p.s@yandex.ru.

Старовиков Михаил Иванович – доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, физики, информатики, Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина, г. Бийск; starik@mail.biysk.ru.

Старовикова Ирина Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, декан физико-математического факультета, Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина, г. Бийск; starik@mail.biysk.ru.

Суровикина Светлана Анатольевна – доктор педагогических наук, доцент, зав. кафедрой физики и методики обучения физике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск; sasurovic@mail.ru.

Титова Анна Евгеньевна – студентка 4 курса Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; kotova.anna.9730@mail.ru.

Тропина Анастасия Владимировна – учитель физики МАОУ Гимназии №116, магистрант второго года обучения, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; feniksgav@gmail.com.

Усольцев Александр Петрович – профессор, доктор педагогических наук, зав. кафедрой теории и методики обучения физики, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; alusolzev@gmail.com.

Филиппова Наталья Викторовна – учитель математики, МАОУ СОШ №68 с УИОП, г. Екатеринбург.

Филиппова Наталья Владимировна – старший воспитатель, МБДОУ «Детский сад №15», г. Краснотурьинск; hozyaika.dom@mail.ru.

Храмко Вера Владимировна – аспирант второго года обучения, Уральский государственный педагогический университет; chim-vera@yandex.ru.

Царева Галина Борисовна – учитель математики, МБОУ СОШ № 98, г. Екатеринбург; galubka77@yandex.ru.

Шамало Тамара Николаевна – профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики обучения физики, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург; tnshamalo@gmail.com.

Шкурин Денис Вадимович – кандидат социологических наук, Уральский гуманитарный институт, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург; coursepo@rambler.ru.

Щипанов Игорь Алексеевич – студент 3 курса Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; alvvacergi@mail.ru.

Якубовская Вероника Викторовна – учитель физики, МАОУ СОШ № 157; магистрант Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; nikaekb@mail.ru.

Ярош Илья Михайлович – студент 3 курса Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; ilya.yarosh@yandex.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Усольцев А.П., Шамало Т.Н., Антипова Е.П. РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ КАК ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	3
Абдулов Р.М. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ...	8
Адлер Г.Б., Филиппова Н.В., Патрахина Е.К. ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	12
Акулова Г.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 1 КЛАССЕ.....	17
Алтунина Н.П. РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ.....	20
Арбузов С.С. ОБУЧЕНИЕ IT-СПЕЦИАЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ.....	24
Белозерова Г.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ «ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС» В ФОРМИРОВАНИИ МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ.....	30
Берсенева Л.П. РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ.....	34
Бобылев Ю.В., Грибков А.И., Романов Р.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО И РЕАЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ.....	39
Бондарь А.А., Мамалыга Р.Ф. ПРОЕКТ «КУБ ПРИНЦА РУПЕРТА» И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ.....	43
Вдовина Н.А., Филиппова Н.В. СЕКРЕТНАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ.....	48

Воронцов А.А., Пак В.В. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИФРАКЦИИ ФРЕНЕЛЯ ИОНОВ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ МЕДНОГО КУПОРОСА.....	51
Гусева К.С. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ В ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	53
Горчаков Л.В. УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ АРДУИНО	57
Журавлев И.А. РОЛЬ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ В РАЗВИТИИ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	63
Кокин С.М., Никитенко В.А. ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ.....	67
Кошечева Е.С., Матвеева Е.П. ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ.....	72
Кудрявцев А.В. ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА UML.....	76
Курочкин А.И., Титова А.Е. ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ УСВОЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ «ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС».....	83
Ларионов В.В., Пак В.В. К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ЗАДАЧ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА.....	87
Левчук Н.Л. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧАЩИХСЯ..	90
Манькова И.В. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	94

Матвеева И.А., Бредгауэр В.А. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ: ВЫЗОВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ.....	99
Мерзлякова О.П., Зюрина Е.С. РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ.....	104
Мечик С.В., Липатникова И.Г. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ К АНАЛИЗУ И ОЦЕНКЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	108
Милькова С.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ.....	114
Надеева О.Г., Максимова М.Г. РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	118
Надеева О.Г., Ярош И. РАЗВИТИЕ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ.....	122
Перевощиков Д.В. ИЗ ОПЫТА ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКУМА ПО АСТРОНОМИИ	127
Позолотина М.П. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ НОРМИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ.....	128
Поляк Д.А., Осадчая Л.А. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ЗАНЯТИЯХ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА.....	132
Пономарева О.Я., Шкурин Д.В. ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ «ШКОЛА ТАЛАНТОВ» В УРАЛЬСКОМ ГУМАНИТАРНОМ ИНСТИТУТЕ УРФУ.....	135

Сидоренко Ф.А., Бородин И.Д., Кротов А.Д. РАБОТА ПО ЗАДАНИЯМ ТЮФ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ.....	141
Сорокин А.П. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТИРУЮЩЕГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ.....	145
Старовиков М.И., Старовикова И.В. ВИДЫ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА, АКТУАЛЬНЫЕ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ.....	148
Суровикина С.А., Арзуманян Н.Г. ВОЗМОЖНОСТИ КУРСА ФИЗИКИ В ФОРМИРОВАНИИ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ.....	152
Тропина А.В., Шамало Т.Н. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	155
Храмко В.В., Щипанов И.А. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ.....	159
Царева Г.Б. РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	163
Якубовская В.В., Усольцев А.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	166

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ
И МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

**2-3 апреля, 2018 г.
г. Екатеринбург, Россия**

**МАТЕРИАЛЫ
Всероссийской научно-практической конференции**

Компьютерная верстка: О. П. Мерзлякова, В. В. Храмко

Подписано в печать 25.04.2018. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага для множ. аппаратов. Печать на ризографе.
Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 9.
Тираж 500. Заказ 4950.

Оригинал-макет отпечатан в отделе множительной техники
Уральского государственного педагогического университета.
620017 Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26.
E-mail: uspu@uspu.me