

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

**«ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОСТЬ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В 9-М КЛАССЕ»**

Студент _____ Герасимова Татьяна Александровна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель..... Киндаев А.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр..... Киндаев А.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____
№ ____)

Заведующий кафедрой Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____
№ ____)

Секретарь ГЭК Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ	7
1.1. История развития практико-ориентированного образования в отечественной педагогике	7
1.2. Принципы практико-ориентированного обучения.....	9
1.3. Методы практико-ориентированного обучения	11
1.4. Цели и задачи практико-ориентированного подхода.....	13
ГЛАВА II. РАЗРАБОТКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ФРАГМЕНТОВ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ В 9-М КЛАССЕ	16
2.1. Рекомендации по построению практико-ориентированных фрагментов урока на тему «Сила упругости».....	16
2.2. Рекомендации по построению практико-ориентированных фрагментов урока на тему «Сила трения».....	29
2.3. Рекомендации по построению практико-ориентированных фрагментов урока на тему «Сила тяжести»	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ	41

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач, которые стоят перед школьным учителем, является всестороннее развитие и воспитание личности за время пребывания обучающегося в школе.

В течение многих лет образовательный процесс был нацелен лишь на сообщение школьникам определённого теоретического минимума знаний по конкретному предмету. Но сегодня обучение в школе должно всё больше ориентировать получаемые ребятами знания на практическую деятельность. В связи с этим перед педагогом ставится задача организации таких занятий, которые позволяли бы обучающимся видеть применение приобретаемых теоретических сведений на практике, использовать получаемые умения и навыки в жизни. Это может быть достигнуто применением так называемых практико-ориентированных подходов в обучении.

Использование практико-ориентированного обучения:

- активизирует познавательный интерес к предмету, а следовательно, способствует повышению качества знаний, расширению кругозора;
- превращает школьника из объекта образовательного процесса в активного субъекта, что закрепляет и совершенствует полученные знания, навыки и умения;
- показывает практическое значение и актуальность школьной программы в жизни;
- при использовании заданий, связанных с профессиями, способствует профориентационной работе [1].

В настоящее время существует несколько различных определений понятия практико-ориентированного обучения.

Например, практико-ориентированное обучение – это такой вид обучения, преимущественной целью которого является формирование у обучающихся умений и навыков практической работы, востребованных в различных сферах социальной и профессиональной практики.

В статье Иванова В.М., Гурдуза А.А., Мачульной И.А. «Практико-ориентированное обучение школьников и самоопределение личности» [2] говорится, что сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания.

В ходе выполнения данной бакалаврской работы на базе МБОУ СОШ с углублённым изучением информатики № 68 города Пензы среди обучающихся 7-ых, 8-ых и 9-ых классов было проведено анкетирование (см. Приложение I). Школьникам было предложено привести определения физических понятий, физические законы, формулы и т. д., а также конкретные примеры их использования в жизни, заполнив таблицы по таким пройденным ранее темам, как «Сила тяжести», «Сила упругости», «Сила трения». Всего в анкетировании приняло участие 185 человек.

Графический анализ результатов приведён ниже. По теме «Сила тяжести» в 7-ых классах (55 человек) не привело ни одного примера 25 % обучающихся, один пример привели 71 %, 2 – 4 %, 3 и более – не привёл никто (см. рис. 1).

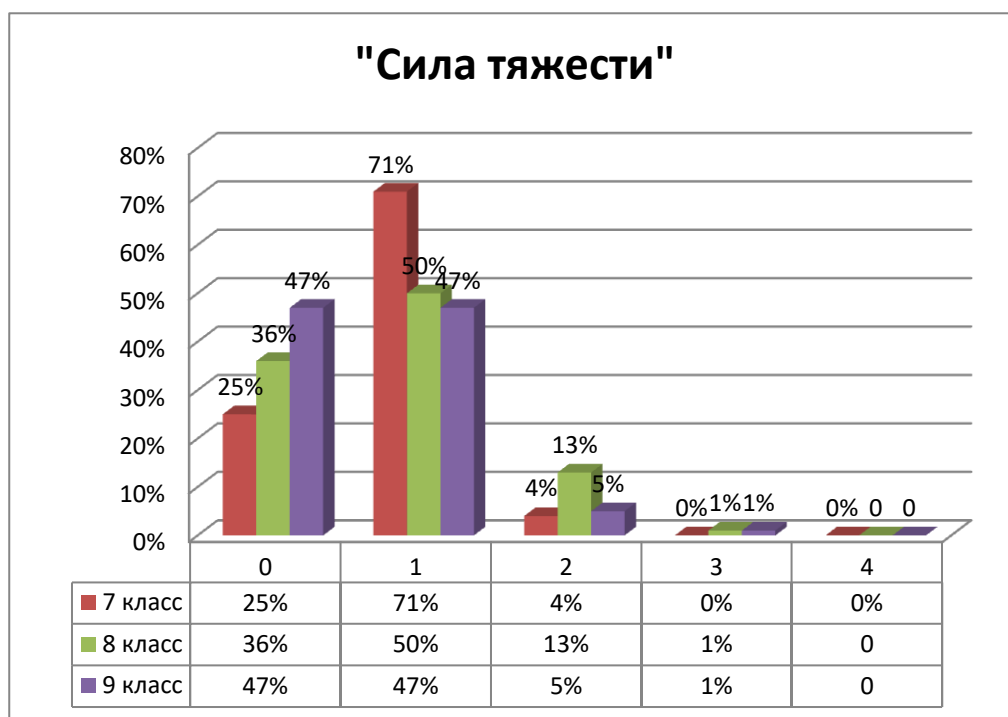


Рис. 1. Диаграмма результатов анкетирования по теме «Сила тяжести»

В 8-ых классах (70 человек) не привело ни одного примера 36 % обучающихся, один пример – 50 %, 2 – 13 %, 3 – 1%, 4 примера и более не привёл никто. 9-ый класс (60 человек): 0 примеров – 47 % обучающихся, 1 – 47 %, 2 – 5 %, 3 – 1%, 4 и более – 0 %.

Аналогичный анализ был проведён по темам «Сила упругости» и «Сила трения» (см. рис. 2 и 3).

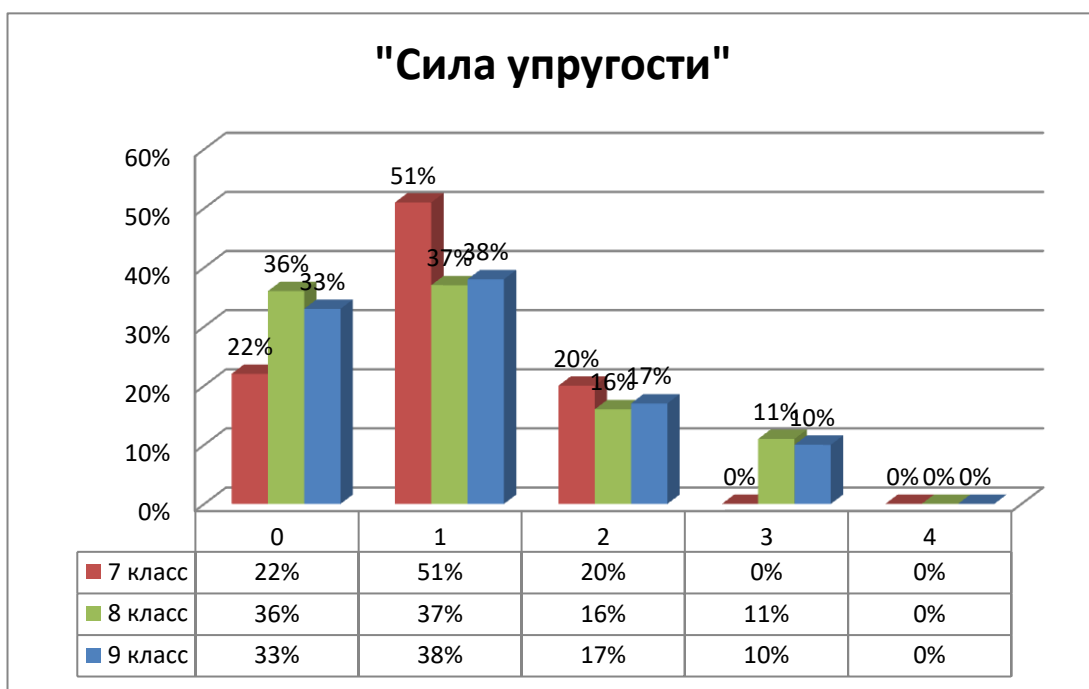


Рис. 2. Диаграмма результатов анкетирования по теме «Сила упругости»

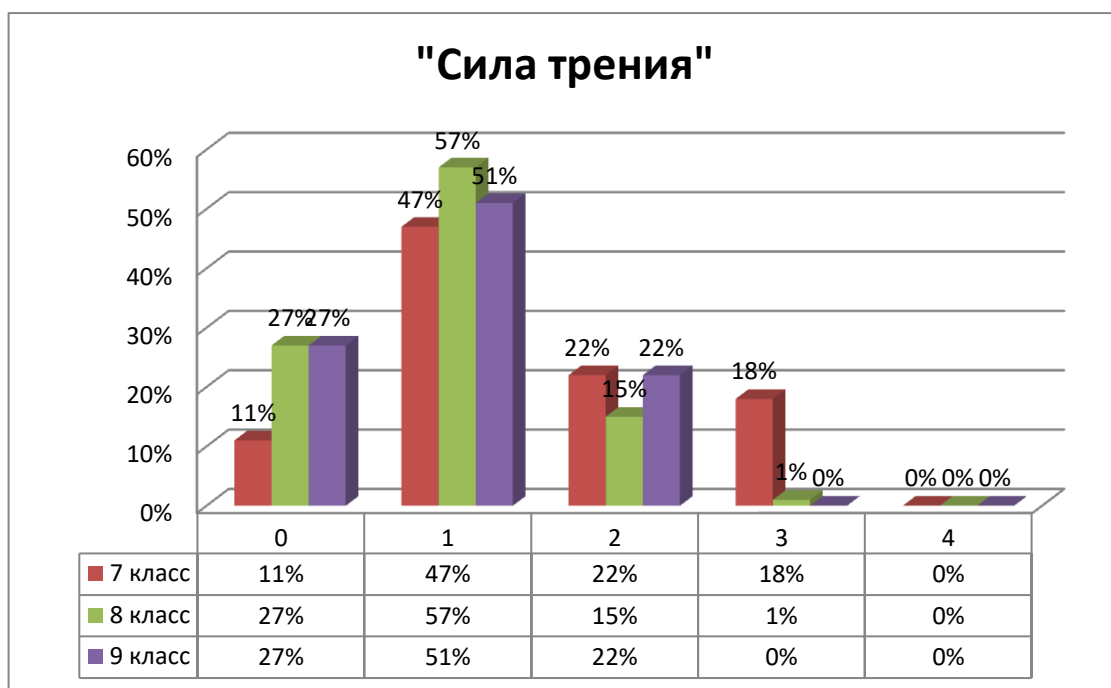


Рис. 3. Диаграмма результатов анкетирования по теме «Сила трения»

Анализ результатов анкетирования показал, что тематика данной выпускной квалификационной работы является актуальной.

Объектом исследования бакалаврской работы является учебный процесс по физике в 9 классе, предметом исследования – практико-ориентированные содержательные элементы в курсе физики 9 класса.

Цель бакалаврской работы: разработка и внедрение системы практико-ориентированных содержательных элементов в учебный процесс по физике в 9 классе.

Задачи работы:

- сделать обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике;
- дать развёрнутую характеристику практико-ориентированного обучения в школе;
- выявить особенности реализации практико-ориентированного обучения в 9-м классе;
- дать рекомендации по составлению фрагментов уроков, в ходе которых реализуется практико-ориентированный подход при обучении физике в 9-м классе.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. История развития практико-ориентированного образования в отечественной педагогике

Принцип практико-ориентированного подхода появился достаточно давно, но долгое время он недооценивался.

Обращаясь к истории развития педагогики, стоит отметить, что ещё в Средние века и Новое время известные мыслители, такие как Ж.Ж. Руссо, Э. Роттердамский, М.В. Ломоносов, понимали, что «эффективность и качество образования проявляются, подтверждаются и направляются практикой, поскольку практика – критерий истины, источник познавательной деятельности и область приложения результатов обучения» [3].

Над разработкой данного подхода трудились зарубежные учёные и мыслители И.Г. Песталоцци, В. Гумбольдт, А. Дистервег, Р. Оуэн, Г. Кершенштейнер, Р. Зейдель, Д. Дьюи и другие.

Также и многие российские педагоги использовали идеи практико-ориентированного подхода в обучении детей: К.Д. Ушинский, С.Т. Шацкий. Наибольший вклад в развитие данного вида обучения сделал Л.Н. Толстой.

В 1859-1862 гг. Л.Н. Толстой официально оформил функционирование Яснополянской школы. Основная задача школы – создание условий для развития творчества и самостоятельности: «если ученик в школе не научится сам ничего творить, то и в жизни он всегда будет только подражать, копировать». Начиная работу в своей школе, писатель искал такие способы взаимодействия с детьми, которые бы способствовали преодолению «закрытости» внутреннего мира ребёнка, стимулировали проявление индивидуальности в свободном общении и деятельности. Ученик должен получить систему знаний, которые отражают действительность, труд и жизнь людей, общества. Придавая большое значение жизненности преподавания, приучая учащихся к наблюдательности, Л.Н. Толстой широко практиковал в Яснополянской шко-

ле экскурсии, эксперименты и опыты, пользовался таблицами и картинами, отдавая должное принципу наглядности.

О необходимости ориентации обучения на практику говорил также К.Д. Ушинский. Он по праву называется учителем всех российских учителей, так как именно с него началась педагогика в нашей стране. До него в России на профессиональном уровне никто ею не занимался. К.Д. Ушинский был первым русским учёным в области теории обучения и теории воспитания.

К.Д. Ушинский считал, что наглядный метод обучения способствует накоплению ребёнком конкретных знаний об окружающем мире. Он был сторонником практической деятельности детей.

Большой вклад в теорию практико-ориентированного обучения внёс С.Т. Шацкий. Он говорил о том, что школа должна организовать учебно-воспитательный процесс таким образом, чтобы учитывался жизненный опыт обучающегося и его возрастные особенности. Обучающиеся в такой школе получают прочные, глубокие знания, которые в дальнейшем им пригодятся в жизни. Обучение и жизненные ситуации должны быть неразрывно связаны между собой.

Сторонниками связи обучения с жизнью выступили К.Н. Венцель, А.У. Зеленко. В 1905 г. они начали работу над созданием нового типа школ, включающих общую и профессиональную подготовку. Впервые введены занятия по выбору в виде факультативов, кружков, клубов по интересам. Из форм учебной деятельности предпочтение отдавалось лабораторным исследованиям, экскурсиям, работе в мастерских.

Таким образом, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский, С.Т. Шацкий в своих трудах и работах делали акцент на идеи, которые в настоящее время положены в основу практико-ориентированного подхода.

С переходом на Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) практико-ориентированное образование стало одним из приоритетных.

1.2. Принципы практико-ориентированного обучения

Создание практико-ориентированной образовательной среды остаётся актуальной проблемой педагогики, при этом традиционное образование уступает свои позиции практико-ориентированному образованию, которое в большей мере направлено на приобретение обучающимися опыта практической деятельности.

Внедряющиеся в образовательную практику государственные образовательные стандарты нового поколения базируются на компетентностном подходе, входящем в практико-ориентированное обучение.

Компетентностный подход подразумевает, что основной акцент делается не только на получение знаний, умений и навыков, но и на формирование системного набора профессиональных компетенций. Источником формирования такого подхода являются объективные требования современной «экономики знания», в которой более значимыми для успешной профессиональной деятельности являются не разрозненные знания, а обобщённые умения решать жизненные и профессиональные проблемы [4].

Внедрение практико-ориентированного обучения в практику обуславливает необходимость создания учебно-методического обеспечения процесса профессиональной подготовки в соответствии с требованиями компетентностного подхода [5].

К основным принципам практико-ориентированного обучения относятся: принцип наглядности, принцип гуманистической направленности, принцип актуализации, принцип идентификации, принцип вариативности и многообразия целей обучения.

Остановимся на каждом из принципов более подробно.

Принцип наглядности по-прежнему остаётся актуальным. Данный принцип выражает требование организации такого преподавания учебной дисциплины, при котором у обучаемых формируются представления, понятия и суждения на основе восприятия ими изученных предметов и явлений объективного мира или их изображений [6].

Основной задачей наглядности является базирование развития мышления обучающихся на чувственно-наглядных впечатлениях, связи школы с жизнью [7].

К.Д. Ушинский дал глубокое психологическое обоснование наглядности обучения. Наглядные пособия являются средством для активизации мыслительной деятельности и формирования чувственного образа. К.Д. Ушинский показал, что наглядное обучение способствует правильному переходу мысли ученика от конкретного к абстрактному [8].

Принцип гуманистической направленности также важен в практико-ориентированном обучении. Данный принцип выражает необходимость сочетания целей личности и общества. Огромную роль в организации процесса обучения имеет взаимосвязь с жизнью и производственной практикой. Осуществление данного принципа призывает регулярно знакомить обучающихся с мировыми событиями. В соответствии с ними обучающиеся должны включаться в активную социальную деятельность в школе и за её пределами. Принцип гуманистической направленности влияет на развитие саморегуляции и рефлексии, ответственности, а также терпимости. Главное – сам человек, его реальные интересы и польза стоят во главе всей педагогической деятельности.

Принцип актуализации является одним из базисных в практико-ориентированном обучении. Любая информация, особенно научная, в системе обучения или умственного развития должна в себе иметь значимость и проецироваться на конкретные жизненные обстоятельства. Актуальность полученных знаний представляется в виде осознания их значимости и пользы применительно к конкретным условиям окружающей реальности на данный момент [9].

Принцип идентификации немаловажен в образовании. Его сущность – сделать некое знание для обучающегося его собственным, то есть сделать так, чтобы он осознал, почувствовал, что данная информация имеет для него личный смысл и обучающийся может увидеть в ней созвучные его жизнен-

ному опыту мысли, переживания, идеи, влечения, потребности. Этот процесс есть своеобразная адаптация знаний каждым человеком непосредственно к самому себе благодаря своим индивидуальным особенностям. Идентификация себя с полученной информацией есть не что иное, как освоение знаний. Именно тогда они лучше запоминаются [9].

Принцип вариативности и многообразия целей обучения связан с предыдущим принципом. То, ради чего обучающийся готов принять знания и систематизировать их с помощью учителя, и есть основа его активности и работоспособности в процессе обучения. Данный принцип является обобщающим, интеграционным, поскольку именно представление учителем всего разобранного спектра целей обучения может привести к реальному осуществлению других принципов.

1.3. Методы практико-ориентированного обучения

От выбора методов обучения зависит результативность всего педагогического процесса. Метод обучения – это способ упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучающихся, направленной на решения образовательных задач.

Определение методов практико-ориентированной подготовки основывается в первую очередь на потребности обучающихся в приобретении компетенций, необходимых для эффективной профессиональной деятельности, и сосредотачивается на том, чтобы не увеличивать объём получаемой информации в различных предметных областях, а помочь им научиться самостоятельно решать профессиональные задачи. Для достижения этих целей наряду с традиционными методами обучения в процессе практико-ориентированной подготовки целесообразно использовать активные методы обучения [10] [12].

Для развития самостоятельности и активизации познавательной деятельности обучающихся используются:

- объяснительно-иллюстративный метод (усвоение знаний в готовом виде);

– эвристический (частично-поисковый – самостоятельное нахождение ответа при подсказке и направлении учителя);

– исследовательский (эксперимент, опытная работа, изучение документов).

Эвристический или частично-поисковый метод характеризуется тем, что учитель не даёт знаний в готовом виде, а различными приёмами в виде наводящих вопросов, введения проблемной ситуации, даже в виде интригующего рассказа, адресованного воображению детей, стимулирует их на самостоятельные открытия.

Исследовательский метод предоставляет возможность обучающимся самостоятельно решать поставленные учителем познавательные задачи, обосновывая рациональность выбора соответствующего приёма. Этот метод призван обеспечить развитие у обучающихся способностей творческого применения знаний. При этом они овладевают методами научного мышления и накапливают опыт исследовательской и творческой деятельности [3].

Метод проблемного обучения также широко используется в практико-ориентированном обучении. Проблемное обучение развивает умственные силы, познавательную активность, самостоятельность и творческое мышление. В проблемном обучении заложены большие возможности не только развития творческих способностей человека, но и роста его личностного потенциала [3].

Важно отметить, что не один из методов не существует в чистом виде, поскольку классификации построены на оценке не всех свойств, а одного доминирующего, каждый метод обучения одновременно определяется и по характеру источника информации, и по уровню самостоятельности обучающегося в познавательном процессе, и по виду мыслительной деятельности.

В последнее время тенденция к применению активных методов обучения в образовательных организациях усиливается, потому что данные методы обучения гарантируют высокую включённость обучающихся в образовательный процесс, ориентированный на актуализацию профессионального

мышления, а также формирование у школьников профессиональных компетенций. Активное обучение даёт конкретные практические результаты и развивает творческую активность обучающихся.

В педагогике и в практике образования накоплен огромный арсенал принципов и методов обучения, но для формирования полноценного процесса профессиональной практико-ориентированной подготовки следует его оптимизировать, используя разнообразные методы, формы и средства обучения с учётом особенностей образовательных ситуаций.

1.4. Цели и задачи практико-ориентированного подхода

Цели образования в российской школе законодательно утверждены Законом РФ «Об образовании», где говорится, что образование должно быть ориентировано на обеспечение самоопределения личности, создание условий для её самореализации, на развитие гражданского общества, укрепление и совершенствование правового государства.

В соответствии с законом нужно обеспечивать в частности:

- 1) формирование у обучаемого адекватной современному уровню знаний картины мира;
- 2) формирование человека-гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества.

Главная цель данного педагогического подхода при изучении физики в школе – подготовка заинтересованных обучающихся, обладающих глубокими научными познаниями в области физики и умениями решать конкретные практические задачи, как в реальной жизни, так и в искусственно смоделированных ситуациях.

Задачи:

1. развитие личности обучающегося: наблюдательности, образного и аналитического мышления, умения воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы;

2. формирование умения применять полученные знания для анализа наблюдаемых процессов;
3. развитие творческих способностей обучающихся;
4. раскрытие роли физики в современной жизни;
5. помощь выпускникам школы в определении профиля их дальнейшей деятельности.

Такая форма обучения позволит обучающемуся не только расширить и углубить знания по физике, но и развить универсальные способности: научиться грамотно вести наблюдение; получать, обрабатывать и систематизировать данные; строить на их основе теоретические модели и логические умозаключения, другими словами, проводить самостоятельно полный цикл несложного учебного исследования.

Кроме того, это позволяет вызывать интерес к физической науке и развивать в процессе совместной деятельности коммуникативные навыки, интеллектуальные и творческие способности.

Как показывает опыт работы, традиционные формы обучения, как правило, не дают одновременного глубокого формирования совокупности качеств, свойственных научному стилю мышления, в то время как практико-ориентированное обучение позволяет добиться такого результата.

Кроме того, практико-ориентированное обучение способствует формированию ключевых компетенций:

учебных:

1. уметь организовывать процесс изучения явления и выбирать собственную траекторию исследования;
2. решать учебные и самообразовательные проблемы;
3. уметь получать, систематизировать и использовать информацию из различных источников;
4. работать с различными типами физического оборудования;
5. читать графики, диаграммы и таблицы данных;

КОММУНИКАТИВНЫХ:

1. уметь выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
2. выступать на публике;
3. сотрудничать и работать в команде.

ГЛАВА II. РАЗРАБОТКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ФРАГМЕНТОВ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ В 9-М КЛАССЕ

2.1. Рекомендации по построению практико-ориентированных фрагментов урока на тему «Сила упругости»

В школьном курсе физики на изучение силы упругости в 9-м классе согласно учебнику А.В. Перышкина отводится один параграф [10]. Чтобы показать важность рассматриваемых вопросов с точки зрения их практического применения, фрагмент урока может быть построен следующим образом.

Учитель:

– О применении человеком упругих свойств тел известно с древних времён. Ребята, а как вы думаете, каким образом уже в те далёкие времена использовалась сила упругости в жизни человека: для облегчения его труда, выживания?

Обучающиеся:

Упругие свойства тел использовались в охотничьем и боевом луке, рогатке для отстрела птиц, при плетении корзин и другой домашней утвари...

Учитель:

– Молодцы, вы предложили весьма интересные варианты. А сейчас я предлагаю вам присмотреться, как работает сила упругости в потомке лука – арбалете. На экране показано одно из таких устройств, которое использовалось в средние века (см. рис. 4).



Рис. 4. Средневековый арбалет

Арбалет – это стрелковое оружие, предназначенное для боевого, а сейчас и спортивного, метания, а также охоты, состоящее из лука, оснащённого механизмами взведения и спуска тетивы.

Перед вами – упрощённая модель такого устройства (см. рис. 5).



Рис. 5. Упрощённая модель арбалета

Учитель:

– Ребята, кто из вас попробует описать принцип действия данного устройства с точки зрения физики?

Обучающиеся:

– При натяжении тетивы возникает сила упругости, которая разгоняет стрелу после освобождения от зажима. Как только стрела отсоединяется от тетивы, движение продолжается по инерции.

Учитель:

– А от чего будет зависеть дальность полёта стрелы? Трение о воздух учитывать не будем.

Обучающийся:

– От того, насколько велика скорость, сообщённая стреле.

Учитель:

– А от чего зависит начальная скорость?

Обучающиеся:

– От силы упругости, которая разгоняла стрелу.

Учитель:

– А от чего зависит эта сила? И, что самое интересное, как её измерить?

Обучающиеся:

– От свойств материала тетивы и упругой пластины. От того, насколько сильно они деформированы.

Для измерения возникающей силы упругости можно воспользоваться динамометром.

Учитель:

– Попробуем измерить? Возьмите динамометр...

Обучающиеся:

– Проблема – предела измерения динамометра не хватает, чтобы определить силу натяжения тетивы.

Учитель:

– Тогда предложите другой способ измерения.

Обучающиеся:

– Можно нагрузить тетиву, прицепив к ней грузы такой массы, чтобы её хватило на растяжение до зацепа.

Учитель:

– Что ж, берите грузы, приступайте к работе.

Обучающиеся:

– Понадобились грузы общей массой 500 г, что соответствует силе в 5 Н.

Учитель:

– Всё верно – именно такова сила натяжения нашего арбалета. Ребята, а как вы думаете, какова сила натяжения охотничьих и боевых арбалетов?..

Обучающиеся:

– 100 Н или больше.

Учитель:

– Сила натяжения в настоящих арбалетах может составлять от 350 до 700 Н. Какой груз растянул бы тетиву такого арбалета до нужного значения?

Обучающиеся:

– в 35-70 кг!

Примечание.

Описанная выше упрощённая модель арбалета изготовлена на базе учебной мастерской кафедры «Общая физика и методика обучения физике» Пензенского государственного университета. В этом устройстве используется жгут с малым коэффициентом упругости и лёгкая стрела от игрушечного детского лука, что обеспечивает безопасность его эксплуатации.

Основными частями устройства являются приклад, ложе с желобом, изогнутая пластина с тетивой, спусковой механизм. Причём изогнутая пластина (плечи арбалета) в данном случае практически не деформируется при натяжении тетивы и служит лишь для фиксации жгута.

Над спусковым механизмом закреплена упругая пластина – прижим стрелы. Его задача состоит в фиксации стрелы в желобе перед выстрелом. Спусковой механизм состоит из двух частей: спускового крючка и барабана. Спусковой крючок удерживается в нужном положении упругой пластиной, возвращаясь в исходное положение после произведения выстрела. Основой барабана, свободно вращающегося вокруг центральной оси, является фанерный круг. По обеим сторонам круга закреплены металлические пластины. В барабане предусмотрен зацепной выступ для спускового крючка и вырез для фиксации стрелы. Вырез также предусматривает надёжное закрепление тетивы перед выстрелом. Барабан размещается внутри основания арбалета, центруясь на оси при помощи плоских шайб.

После изучения физических принципов, положенных в основу действия арбалета, обучающимся разрешается самостоятельно зарядить арбалет и произвести выстрел с соблюдением всех правил техники безопасности.

Также обучающимся может быть предложено задание описать действие арбалета с энергетической точки зрения (при деформации элементов арбалета запасается потенциальная энергия, которая переходит в кинетическую энергию стрелы после её освобождения из спускового механизма).

Можно привести и некоторые сведения и из истории возникновения и использования арбалета.

Изначальная концепция арбалета возникла примерно в 400-м году до н. э. В ту пору оружие имело название «гастрафет». Гастрафет мог запускать двухметровые стрелы на дальность до двухсот метров. Таким образом, гастрафет был более дальнобойным оружием, чем стандартный лук.

Изначально, арбалет использовали для охоты, но никто даже и не догадывался, что его можно использовать как эффективный способ устранения противников на поле битвы. Лишь с XI века люди начали использовать арбалет в бою (см. рис. 6).



Рис. 6. Музейный экспонат старинного арбалета

В XV веке арбалет, оснащённый луком из стали, мог запустить стрелу на расстояние до 400 метров. Прицельная дальность арбалета с составным луком была примерно 250 метров.

При изучении/повторении закона Гука полезно обратить внимание обучающихся, что именно этот закон положен в основу создания и функционирования такого устройства, как динамометр (см. рис. 7).

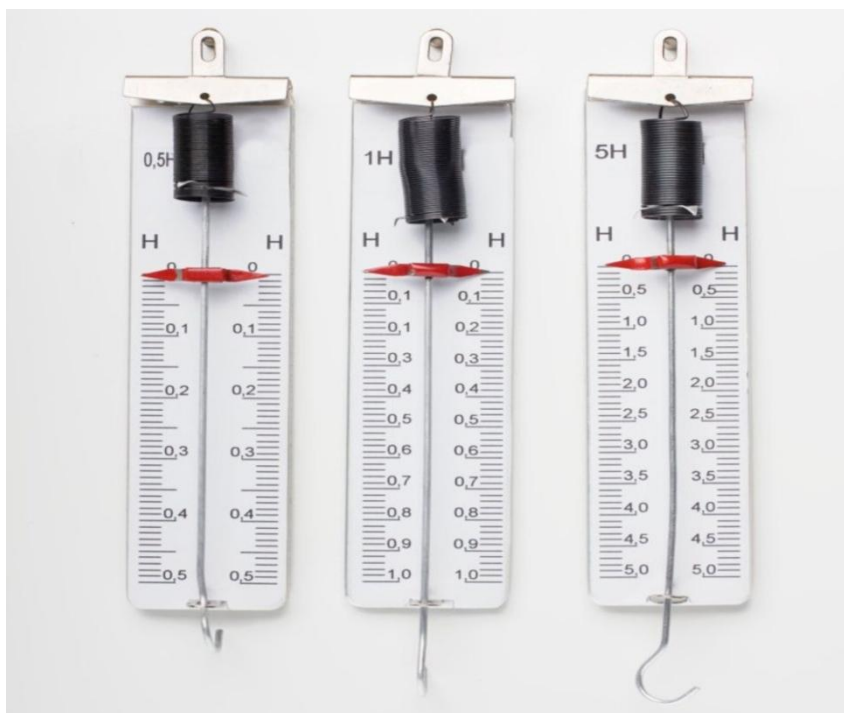


Рис. 7. Примеры динамометров с различными пределами измерения

Градуировка пружины производилась обучающимися в ходе лабораторной работы уже в 7 классе [12], но и в 9 классе целесообразно вспомнить о принципе построения измерительной шкалы этого прибора.

Равенство силы упругости и силы тяжести в состоянии равновесия пружины с подвешенным на ней грузом известной массы ($F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}}$), а также пропорциональная зависимость между силой упругости и абсолютной деформацией пружины $F_{\text{упр}} = k|\Delta l|$, и силой тяжести и массой груза ($F_{\text{тяж}} = mg$) позволяют получать практически равномерную шкалу для измерения произвольной силы.

Также следует обратить внимание обучающихся на то, что принцип действия, положенный в основу функционирования динамометра, используется в домашних весах – безмене (см. рис. 8).



Рис. 7. Безмен

Безмены, как правило, имеют полуцилиндрический корпус, внутри которого скрыта работающая на растяжение пружина. Подобные безмены получили довольно широкое распространение, начиная со второй половины XIX века, и используются до сих пор.

Также повысить интерес при изучении силы упругости можно, обратившись ещё к одному интересному устройству, используемому человечеством с далёких времён, – метательной машине, катапульте.

Одна из упрощённых моделей катапульты, ставшая экспонатом Музея занимательных наук Педагогического института им. В.Г. Белинского ПГУ, была представлена одним из участников на конкурсе «Экспериментаторы» (см. рис. 8).

Она может быть предложена в качестве наглядного пособия, позволяющего задавать обучающимся вопросы, приближенные к реальным условиям, изучать физику не по воображаемым, а непосредственно наблюдаемым явлениям.



Рис. 8. Упрощённая модель катапульты

Данная модель позволяет, например, наблюдать преобразование потенциальной энергии деформированных пружин в кинетическую энергию снаряда-шарика, исследовать дальность его полёта и пробивную способность от деформации пружин, их количества (жёсткости системы) и др.

Изготовление такого устройства и исследование его свойств может быть предложено обучающимся в качестве мини-проекта, в ходе выполнения которого ребятам также будет интересно узнать и историю его возникновения и развития.

В этой связи и самому учителю необходимо владеть хотя бы некоторыми сведениями о катапультах.

Примечание.

Часто «катапульта» используется в широком смысле этого слова и подразумевает любую метательную механическую машину. Первые такие машины использовались в Древней Греции и Древней Индии около начала-середины V века до нашей эры. По-другому их ещё называли эутютона или эвтитон (см. рис. 9).

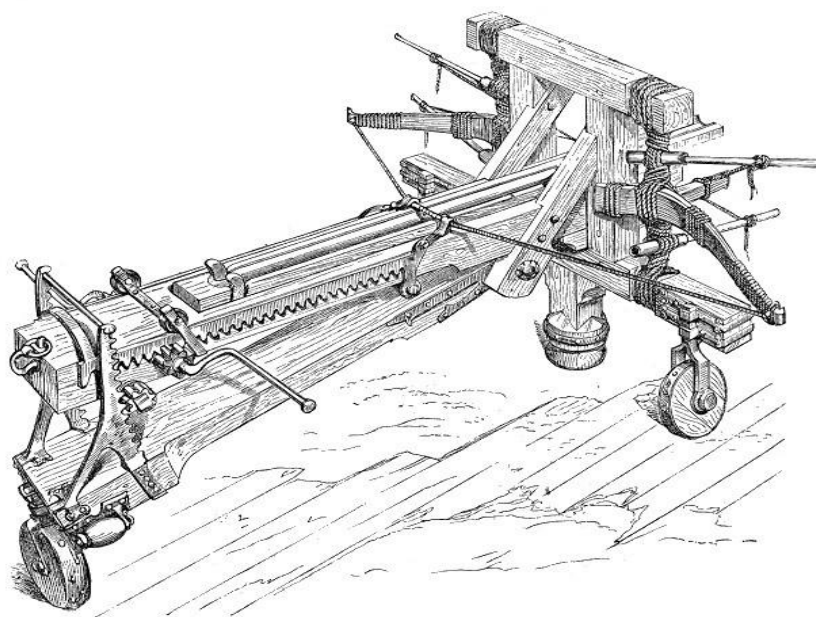


Рис. 9. Средневековая катапульта для обороны крепости

Но использование катапульти не ограничивается только прошлым. Метательные устройства продолжают использоваться и в настоящее время в военной сфере.

Например, катапульта имеет большое значение при запуске некоторых беспилотных летательных аппаратов (см. рис. 10).



Рис. 10. Запуск беспилотного летательного аппарата с помощью катапульти

При этом различные фирмы в разных странах используют различные типы катапульти. Наиболее встречаемые:

- с использованием пороховых ускорителей;
- пневматические;
- с резиновым приводом;
- электромеханические.

При изучении силы упругости также можно построить урок и на примерах использования пружин в различных механизмах. Для этого у самого учителя должна быть специальная подборка таких устройств, которые являются яркой иллюстрацией использования упругих свойств тел.

Так, в современных автомобилях применяются десятки пружин, выполняющих различные функции.

Например, пружины подвески (см. рис. 11) при движении машины по неровной дороге сглаживают толчки.

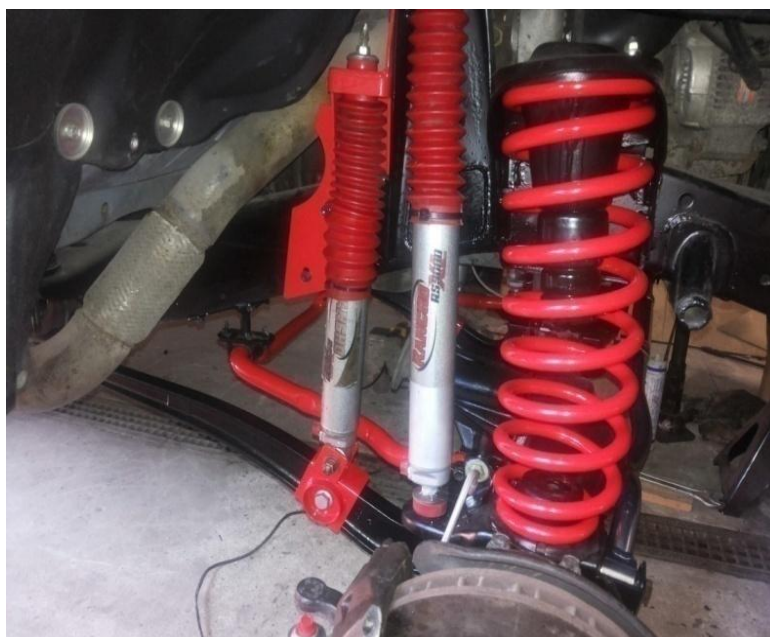


Рис. 11. Пружины подвески автомобиля

Пружины тормозного механизма служат для того, чтобы колодки вернулись в исходное положение после прекращения торможения (см. рис. 12).

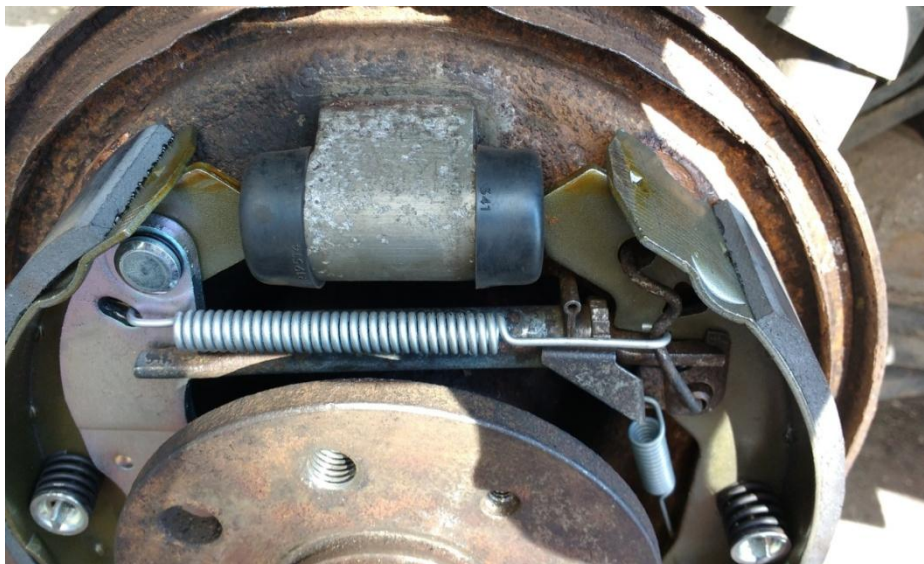


Рис. 12. Пружины тормозного механизма

Ещё одним интересным примером применения пружины (пружин) нужной жёсткости в технических устройствах может служить центробежная сцепная муфта в бензиновом триммере (см. рис. 13).



Рис. 13 Центробежная муфта бензинового триммера

Эта муфта состоит из двух частей: корпуса либо барабана, соединённого с валом триммера, и колодок, соединённых с двигателем. Жёсткость пружин должна обеспечивать свободное вращение вала двигателя вместе с колодками на холостом ходу. При увеличении скорости вращения вала вслед-

ствие центробежного эффекта колодки раздвигаются, растягивая пружины (нужна большая сила упругости, чтобы удерживать колодки в новом положении и придавать большее центростремительное ускорение).

Несложно догадаться, что будет происходить, если жёсткости пружин будет недостаточно, или они изнашиваются, ломаются. Это приведёт к тому, что вал триммера, соединённый с его режущей частью будет постоянно крутиться на холостых оборотах двигателя, а также будет слышен металлический скрежет.

Изготовление модели такого устройства также может служить основой для выполнения проектной школьной работы по физике.

Много примеров использования пружин можно найти в устройстве игрушек и инвентаре для спорта и развлечений. Так как с этими предметами обучающиеся наверняка встречались в жизни, то ребятам можно дать задание по группам: описать назначение, конструкцию и принцип действия устройств, показанных на рисунках, таких как:

– батут (см. рис. 14);



Рис. 14. Батут на пружинах

– эспандер (различные виды) (см. рис. 15, 16);



Рис. 15. Кистевые эспандеры



Рис. 16. Эспандер универсальный

– пружинные пистолеты с пулями-присосками (см. рис. 17);



Рис. 17. Пружинный пистолет

Из вышеизложенного следует, что изучение силы упругости в 9 классе можно построить различным образом, но обязательным условием практико-ориентированного подхода является опора на конкретные примеры, показывающие прикладную значимость получаемых знаний. Помимо этого должна обеспечиваться возможность применения обучающимися формируемых умений в реальных условиях, а не в моделируемых воображаемых ситуациях.

2.2. Рекомендации по построению практико-ориентированных фрагментов урока на тему «Сила трения»

В школьном курсе физики на изучение силы трения в 9-м классе согласно учебнику А.В. Перышкина отводится один параграф [11], поэтому в ходе его изучения необходимо актуализировать знания обучающихся, полученные ими в седьмом классе, обратить внимание на большую практическую значимость рассматриваемых вопросов.

В 9 классе впервые вводится понятие коэффициента трения скольжения, формулируется закон Амонтона-Кулона.

Фрагмент урока по данной теме, имеющий практическую направленность, может выглядеть следующим образом.

Учитель:

– Ребята, как вы думаете, сила трения играет положительную или отрицательную роль в природе и технике?

Обучающиеся:

– Отрицательную: из-за трения замедляется движение, из-за трения нагреваются детали машин, устройств...

– Положительную: без трения невозможны ни ходьба, ни движение автомобиля, ни других транспортных средств; если бы не было трения, в стене не удержался бы гвоздь, прищепка не могла бы удерживать зажатый предмет, вьющиеся растения не смогли бы забраться вверх по опоре...

Учитель:

– А от чего зависит сила трения?

Обучающиеся:

– От силы давления и коэффициента трения.

Учитель:

– А от чего зависит коэффициент трения?

Обучающиеся:

– Коэффициент трения зависит от вида трения, рода трущихся поверхностей, качества их обработки, наличия смазки.

Учитель:

– Тогда предложите мне несколько способов уменьшения силы трения, позволяющих облегчить перемещение тяжёлого предмета, например, деревообрабатывающего станка.

Обучающиеся:

– Подложить под него катки (заменить трение скольжения трением качения).

– Подложить под него гладкие металлические листы, смазать их.

Учитель:

– Ребята, а какие технические устройства служат для уменьшения трения при вращении деталей, например валов машин?

Обучающиеся:

– Подшипники.

Учитель:

– Верно. Подшипники делятся на подшипники скольжения и подшипники качения (подшипники качения в свою очередь делятся на шариковые, роликовые, игольчатые и др.). Вы их видите перед собой (см. рис. 18-21; на уроке даются и реальные образцы). Каждому ряду достался подшипник определённого вида. И сейчас вам необходимо описать устройство соответствующего вида подшипника, обязательно указав, к какому виду они относятся, из чего состоят, что является телом качения (в том случае, если достался подшипник такого вида), каковы его достоинства и недостатки.



Рис. 18. Подшипник скольжения



Рис. 19. Подшипник качения (шариковый)



Рис. 20. Подшипник качения (роликовый)



Рис. 21. Подшипник качения (игольчатый)

При изучении силы трения также можно рассказать обучающимся о её влиянии на так называемую «спортивную скорость». Чтобы преодолевать силу сопротивления со стороны воздуха или воды (а это тоже сила трения) многие спортсмены стремятся сделать своё тело как можно более гладким.

Пловцы, велосипедисты, лыжники используют специальные обтекаемые костюмы (см. рис. 22), что позволяет снизить трение, а следовательно, повысить спортивную скорость.



Рис. 22. Использование гидрокостюма для повышения спортивной скорости

2.3. Рекомендации по построению практико-ориентированных фрагментов урока на тему «Сила тяжести»

Обычный человек всю свою жизнь живёт в условиях земного притяжения. Они настолько привычны ему, что, пожалуй, сложно сразу ответить на вопрос, зачем изучать явление тяготения, зачем знать формулу для вычисления силы тяжести и т. п.

Для того чтобы у учителя была возможность акцентировать внимание обучающихся на практической значимости изучаемого материала по данной тематике, необходимо обладать подборкой примеров использования силы тяжести в жизни человека. Ниже приводится подборка таких примеров, которые могут быть использованы учителем при построении практико-ориентированных уроков по теме «Сила тяжести».

Оригинальное применение силы тяжести нашли рабочие, занимающиеся копкой колодцев. Для того чтобы вырыть колодец, им не нужна тяжёлая техника. Всё, что им нужно, – это лопата, лом (труба, слега или иной предмет, который можно использовать в качестве рычага), верёвка и ведро.

Поступают они следующим образом: ставят железобетонное кольцо (см. рис. 23) на землю в том месте, где планируется рыть колодец; один из рабочих забирается внутрь кольца и начинает выбирать оттуда землю.



Рис. 23. Железобетонное кольцо для устройства колодца

Под действием силы тяжести кольцо по мере удаления земли внутри и из-под него всё больше и больше опускается вниз. Как только верхний край кольца сравнивается с землёй, на него накатывается другое кольцо (здесь как раз и нужны рычаги, а возможно, и другие приспособления, например, катки). Масса конструкции становится в два раза больше. В два раза больше становится и сила тяжести. Далее рабочий, находящийся внутри, продолжает выбирать землю, глубина колодца постепенно увеличивается. Конечно, без помощника здесь обойтись трудно, потому как землю по мере углубления выкидывать становится всё труднее и приходится пользоваться ведром, в котором земля подаётся напарнику. Через некоторое время, чтобы доставать землю из будущего колодца, и вовсе понадобится верёвка, которая привязывается к ведру.

Таким образом, этот пример является яркой иллюстрацией применения силы тяжести для практических нужд человека и, наверняка, вызовет интерес у обучающихся.

Следующим примером использования силы тяжести для бытовых целей является гнёт – специальный предмет, обладающий заданной массой и применяемый в качестве груза при солении и квашении овощей и фруктов.

Чаще всего в качестве гнёта используются камни, стеклянная посуда и другие тяжёлые предметы (см. рис. 24).



Рис. 24. Гнёт

Масса гнёта в домашних условиях составляет, как правило, несколько килограммов и варьируется в зависимости от объёма прессуемого продукта. На больших предприятиях масса гнёта достигает 25 и более килограммов.

Пример использования силы тяжести можно найти даже в электроизмерительных приборах. Для этого стоит внимательнее присмотреться, например, к демонстрационным гальванометру, амперметру или вольтметру (см. рис. 25).

Для того чтобы придать стрелке прибора нужное положение, на оси устанавливаются специальные противовесы (см. рис. 26). Их масса должна быть рассчитана или подобрана таким образом, чтобы стрелка находилась в равновесии.



Рис. 25. Демонстрационный гальванометр

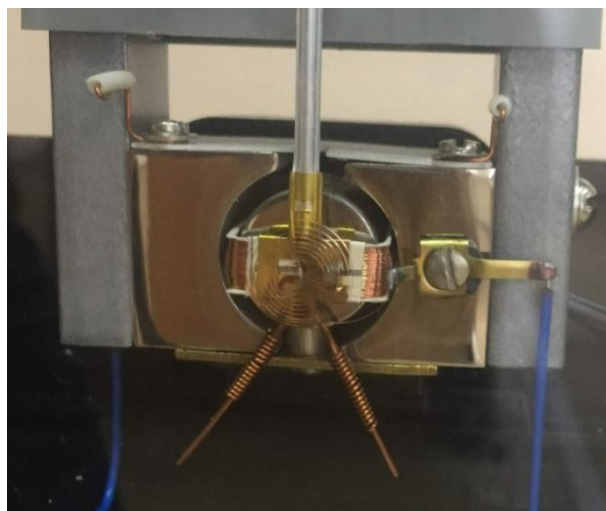


Рис. 26. Использование противовесов
в электроизмерительном механизме гальванометра

Ещё одним ярким примером использования явления земного тяготения является строительный отвес.

Отвес – это приспособление, позволяющее судить о правильном вертикальном положении, состоящее из тонкой нити и груза на её конце (см. рис. 26).

Под действием силы тяжести отвес устанавливается в строго вертикальном направлении, которое и придаётся, например, столбам, колоннам

кирпичной кладке и т. д. Конечно, линия будет отвесной, если груз не будет раскачиваться, поэтому перед проверкой вертикальности его успокаивают.



Рис. 26. Отвес

В 9-ом классе, конечно, уже не следует ограничиваться только качественными примерами использования силы тяжести (да и других сил). Необходимо предлагать количественные, расчётные задачи прикладного характера, при решении которых важность знания исходных законов, формул является очевидным фактом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были решены все поставленные задачи, а результаты работы апробированы на практике:

- Сделан обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике.
- Дан развёрнутую характеристику практико-ориентированного обучения в школе.
- Выявлены особенности реализации практико-ориентированного обучения в 9-м классе.
- Даны рекомендации по составлению фрагментов уроков, в ходе которых реализуется практико-ориентированный подход при обучении физике в 9-м классе.

О промежуточных результатах данной бакалаврской работы докладывалось на научно-практических конференциях различного уровня: XXXII-й университетской научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и образования» (2022 г., ПГУ, секция «Физика и методика обучения физике и технологии»); XVIII-й Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Артёмовские чтения»: «Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы» (2022 г., ПГУ, Педагогический институт им. В.Г. Белинского).

Концепция практико-ориентированного подхода при обучении физике, реализуемая в общеобразовательной школе, должна сделать этот школьный предмет по-настоящему прикладной дисциплиной, дающей обучающемуся универсальный инструмент для дальнейшей профессиональной деятельности или позволяющей ему свободно ориентироваться в естественнонаучных вопросах повседневной жизни.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каменецкий, С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы :Учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
2. Иванов, В.М. Практико-ориентированное обучение школьников и самоопределение личности / В.М. Иванов, А.А. Грудуз, И.А. Мачульная // Концепт. – 2014. №18. – С. 21-25
3. Копьева, С.Г. Содержание, формы и методы профессиональной практико-ориентированной подготовки // Вестник РМАТ. - 2013. - № 1(7). -С. 85-88.
4. Петрова, И.В. Практико-ориентированное обучение как инструмент формирования профессиональных компетенций студентов строительных специальностей // Сибирский педагогический журнал. – 2010. С. 293 – 302
5. Ашутова, Т.В. Применение практико-ориентированного подхода к обучению будущих педагогов-дизайнеров в вузе // Самарский научный вестник. – 2017. №6. – С. 156-162
6. Минченков, Е.Е. Принцип наглядности в обучении химии // Наука и школа. – 2008. №5. С. 36 – 37
7. Дрозд, К.А., Живаева В.С., Жданова Л.У. Принцип наглядности – основополагающий принцип обучения // Научное сообщество студентов XXI столетия. гуманитарные науки. – 2015. №10. – С. 177-182
8. Чернов, А.Е. Принцип наглядности и его состояние в свете современных компьютерных технологий // Наука и школа. – 2010. – С. 55 – 57
9. Белоухин, Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики //А.Д. Белоухин. – М.: «Институт практической психологии», Воронеж: НПО«МОДЭК», 1997. – 304 с.
10. Перышкин, А.В. Физика 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2019. – 351 с.

11. Федеральный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования от 17.05.2012 г. №413 [Электронный ресурс]. – URL: <https://минобрнауки.рф>

12. Перышкин, А.В. Физика 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений /А.В. Перышкин. – М.: Дрофа, 2013. – 237 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение I.

	Определение	Формула	Применение
Сила тяжести			
Сила упругости			
Сила трения			