

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 7-М КЛАССЕ»

Студент _____ Колесникова Мария Димитриевна
(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 В ШКОЛЕ	8
1.1. Сущность понятия «практико-ориентированное обучение».....	8
1.2. Практико-ориентированное обучение как один из методов системно-деятельностного подхода	9
1.3. История развития практико-ориентированного образования в отечественной педагогике	11
1.4. Экспериментальные задачи как одно из условий практико-ориентированного обучения	15
ГЛАВА II. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ И ФРАГМЕНТОВ УРОКОВ ПО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ОБУЧЕНИЮ ФИЗИКЕ В СЕДЬМОМ КЛАССЕ	20
2.1. Практикоориентированность при проведении физических экспериментов в 7 классе	20
2.2. Практико-ориентированные фрагменты уроков по физике в 7 классе	25
Заключение	42
Список использованной литературы	43

ВВЕДЕНИЕ

Физика – фундаментальная наука о простейших и вместе с тем общих закономерностях природы. Изучение физики начинается в 7 классе. Данный предмет занимает одно из главных мест в школьной программе. Физика формирует у обучающихся современное представление о научной картине мира.

На первых уроках учитель должен стараться мотивировать обучающихся, давая возможность каждому проделать эксперимент своими руками. Желание решить экспериментальную задачу и найти объяснение физического явления способствует развитию интереса к обучению, поэтому изучение данного предмета должно сопровождаться широким использованием эксперимента, обсуждением особенностей его постановки и наблюдаемых результатов. Участие в эксперименте позволяет учиться выдвигать гипотезы и проверять их.

Но курс физики достаточно сложен для обучающихся, интересы которых лежат в области гуманитарных наук, для обучающихся с недостаточно развитым логическим мышлением. Для таких ребят важно раскрыть физику с практической стороны. Учитель должен сопровождать изложение материала разбором ежедневно встречающихся жизненных ситуаций, где на простых примерах можно показать физическую сущность наблюдаемых процессов, причины и взаимосвязи явлений окружающей действительности.

Такой подход нашёл отражение в концепции практико-ориентированного обучения, суть которой состоит не в механическом накоплении знаний, а в их применении в повседневной жизни, практической деятельности человека.

На базе МБОУ СОШ с углублённым изучением информатики № 68 г. Пензы было проведено анкетирование среди обучающихся 7 и 8 классов. В нём принимало участие более 100 человек. Ребятам было предложено заполнить анкету (см. Приложение I), в ходе которой им необходимо было

привести конкретные примеры применения в практической деятельности человека знаний, которые обучающиеся получили при изучении физики в 7 классе.

В результате исследования были получены следующие результаты:

– по теме «Тепловое расширение» в 7 классе не привели примеры 55 % обучающихся, по одному примеру привели – 38 %, по два примера – 7 %, по три и более примеров – 0 % (см. диаграмму на рис. 1).

– в 8 классе по этой же теме не привели примеры 67 % обучающихся, по одному примеру привели – 25 %, по два – 8 %, по три и более – 0 %.

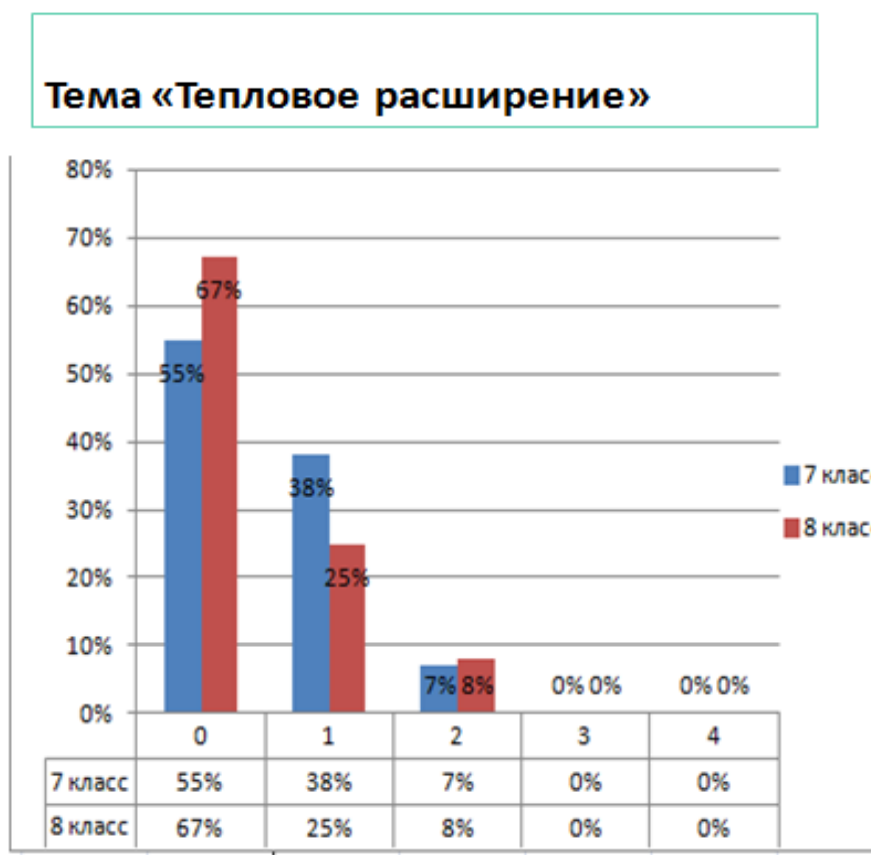


Рис. 1 Диаграмма результатов анкетирования по теме «Тепловое расширение»

При приведении примеров по теме «Манометры» большинство обучающихся также столкнулось с большими трудностями, о чём свидетельствует диаграмма на рис. 2. 72 % обучающихся 7 класса и 50 % обучающихся 8 класса не знают, зачем они изучали манометры на уроках физики и в каком случае они могут пригодиться в жизни.

Тема «Манометры»

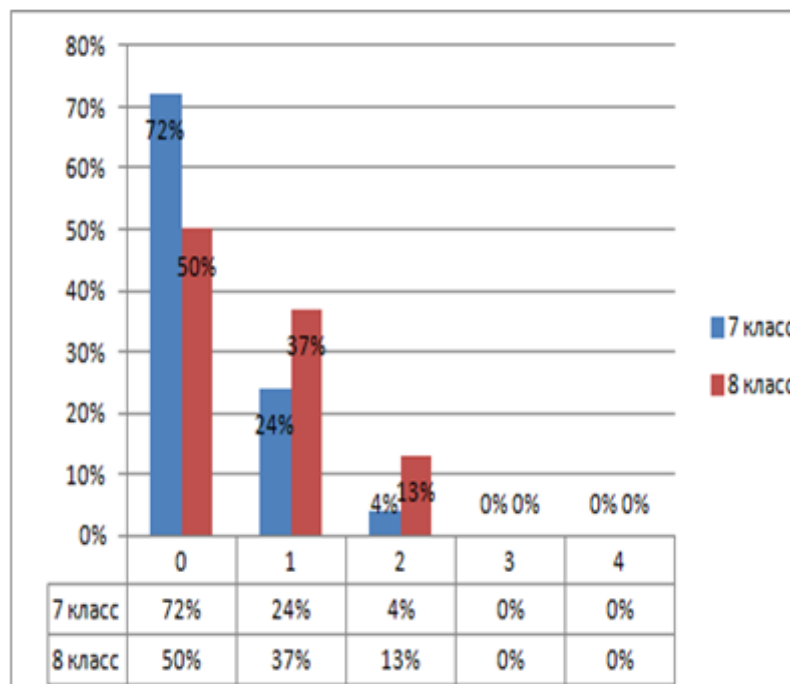


Рис. 2 Диаграмма результатов анкетирования по теме «Манометры»

Результаты анкетирования по темам «Атмосферное давление» (см. диаграмму на рис. 3) и «Сообщающиеся сосуды» (см. диаграмму на рис. 4) также оказались весьма неутешительными.

Тема « Атмосферное давление»

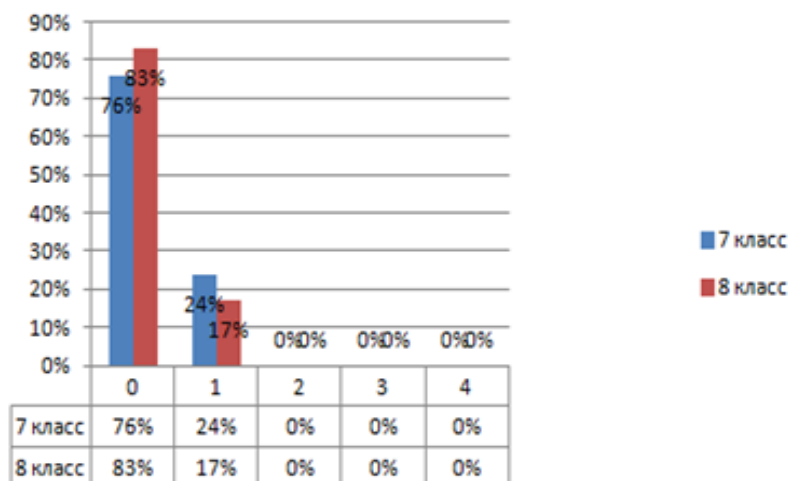


Рис. 3 Результаты анкетирования по теме «Атмосферное давление»

Тема «Сообщающиеся сосуды»

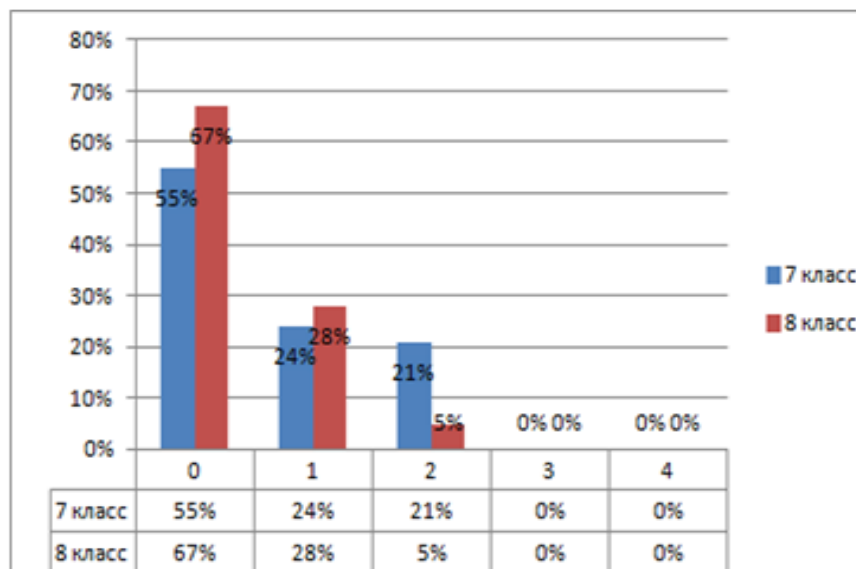


Рис. 4 Результаты анкетирования по теме «Сообщающиеся сосуды»

По результатам проведённого исследования можно сделать вывод о том, что обучающиеся изучают в большинстве своём физику в отрыве от практической деятельности и, к сожалению, не видят применение получаемых на уроках физики в 7 классе знаний в жизни. В этой связи выбранная тема бакалаврской работы является весьма актуальной.

Объектом исследования бакалаврской работы является учебный процесс по физике в 7 классе, предметом исследования – практико-ориентированные содержательные элементы в курсе физики 7 класса.

Цель бакалаврской работы: разработка и внедрение системы практико-ориентированных содержательных элементов в учебный процесс по физике в 7 классе.

Задачи бакалаврской работы:

1. сделать обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике;
2. рассмотреть сущность определения понятий практико-ориентированного обучения;

3. проанализировать историю развития практико-ориентированного образования в отечественной педагогике;
4. выявить особенности реализации практико-ориентированного обучения в 7-м классе;
5. составить фрагменты уроков, в ходе которых реализуется практико-ориентированный подход при обучении физике в 7-м классе.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ

1.1. Сущность понятия «практико-ориентированное обучение»

При определении понятия практико-ориентированного обучения можно выделить три подхода.

Первый подход связывает практико-ориентированное обучение с формированием опыта практической деятельности обучающихся при погружении их в среду близкой к профессиональной в ходе учебных практических занятий (Ю. П.Ветров, Н.П. Клушина).

Второй подход (Т.А. Дмитриенко, П. И.Образцов) под практико-ориентированным обучением предполагает использование профессионально-ориентированных технологий обучения и методик моделирования фрагментов профессиональной деятельности.

Согласно третьему подходу (Ф.Г. Ялалов) практико-ориентированное обучение направлено на приобретение опыта практической деятельности с целью достижения учебных задач. В этом случае мотивация к изучению теоретического материала идёт от потребности в решении практических вопросов.

В этой связи в различных статьях, которые посвящены практико-ориентированному обучению школьников, это понятие раскрывается несколько различным образом.

Например, в статье Иванова А.В., Гурдуз А.А., Мачульной И.А. практико-ориентированное обучение рассматривается как построение учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания, приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем.

Из вышеприведённого можно заключить, что унифицированного определения понятия практико-ориентированного обучения не существует. Оно в основном воспринимается как педагогический процесс, достижение

целей которого проходит с непосредственным приобретением опыта практической деятельности. Обязательными требованиями для практико-ориентированного обучения являются: применение реальных практических задач в учебной деятельности, моделирование практической ситуации в групповой форме обучения, использование межпредметных связей.

Сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания, приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем, а также эмоционального и познавательного насыщения творческого поиска обучающихся [10].

Одним из компонентов модернизации современного образования является внедрение практико-ориентированного обучения в традиционную классно-урочную систему школьного обучения.

1.2 Практико-ориентированное обучение как один из методов системно-деятельностного подхода

Методологической основой государственного образовательного стандарта является системно-деятельностный подход.

Это такой метод, при котором обучающийся является субъектом педагогического процесса. При этом учителю важно самоопределение обучающихся в процессе обучения.

Главная цель системно-деятельностного подхода состоит в том, чтобы пробудить у обучающегося интерес к предмету, а также развить у него навыки самообразования.

Деятельностный подход – это организация учебного процесса, в котором главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника.

В ходе этого меняется позиция учителя и обучающегося. Учитель не предлагает готовые знания, а с помощью проблемной задачи, вопроса, наводит обучающихся на правильный ответ.

Имеются разнообразные способы преподавания, которые способствуют повышению эффективности при применении системно-деятельностного подхода:

- проблемное объяснение нового материала (целеполагание);
- групповая форма обучения;
- проектная деятельность обучающихся;
- самостоятельное изучение нового материала, работа с источниками, цифровыми образовательными ресурсами, интернетом;
- работа в парах;
- практико-ориентированное обучение.

При работе с обучающимися на уроках физики нужно стремиться не только сообщать новые знания, но и помогать ребятам лучше и глубже познавать то, что они уже знают, делать «живыми» основные научные сведения, учить сознательно и самостоятельно ими распоряжаться, пробуждать желание применять их. Такие условия можно создать при практико-ориентированном подходе.

Практико-ориентированное обучение – это процесс взаимодействия учителя и ученика с целью развития личности, направленный с одной стороны на совершенствование ряда психологических характеристик (внимание, мышление, мотивация), с другой стороны – на самостоятельное приобретение новых знаний, формирование практического опыта их применения в окружающей действительности при решении жизненно важных задач и проблем.

Практико-ориентированное обучение предполагает:

- 1) деятельностную подачу содержания обучения;
- 2) систематическое и последовательное рассмотрение прикладного аспекта физических знаний;

3) осуществление взаимосвязи физики с предметами естественного цикла (биологией, географией, химией и т. д.)

Таким образом, с помощью такого метода обучения можно, не углубляясь в сложные математические вычисления или сложные эксперименты, без дорогостоящего экспериментального оборудования, оживить предмет разбором ежедневно встречающихся жизненных ситуаций, на простых примерах можно раскрыть перед обучающимися физическую картину мира, причины и взаимосвязь явлений окружающей природы. Такое миропонимание необходимо любому образованному человеку независимо от того, какую карьеру он выберет в дальнейшем.

Мы живём в мире разнообразных физических явлений. Многие из них, например, такие, как радуга, сияющая от горизонта до горизонта, зори, когда небо и облака над горами как будто пылают в огне, или полярные сияния, весьма красочны. Другие – оптические иллюзии, сияние далёких звёзд и маленького светлячка, шум прибоя – кажутся завораживающими и загадочными. Иные – гроза, смерч, ночное свечение в море или в лесу – пугают нас. Большинство же – падение дождинок, мерцающее пламя свечи, работа термометра или компаса, полёт птицы – кажутся привычными, но ненамного более понятными. Чтобы выяснить причины тех или иных физических явлений, нужно обнаружить связь наблюдаемого явления с другими и объяснить его на основании определённого закона природы. Загадочность явления не исчезнет, но мы приобретаем о нём научное знание.

1.3 История развития практико-ориентированного образования в отечественной педагогике

Сама идея профессиональной практико-ориентированной подготовки не нова. Однако долгое время практико-ориентированному подходу уделялось мало внимания. Рассмотрев историю становления профессиональной практико-ориентированной подготовки, профессор Л.Е. Солянкина пришла к выводу, 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». Большой вклад в разработку практико-ориентированной подготовки внесли такие исследователи, как И.Г. Песталоцци, В. Гумбольдт, А. Дистерверг, Р. Оуэн, Г. Кершенштейнер, Р. Зейдель, Д. Дьюи и другие [12].

Использование идеи внедрения практико-ориентированного подхода в обучение детей было заложено у многих российских педагогов: Л.Н. Толстого, К.Д. Ушинского, С.Т. Шацкого. Основной задачей обучения, по их мнению, считалась подготовка к труду и жизни, связь теории и практики.

Рассмотрев статью «Анализ взглядов Л.Н. Толстого на психолого-педагогические условия эффективной организации обучения», можно сделать вывод о том, что совместная работа ученика и педагога является одним из главных условий обучения.

Одним из значимых аспектов в понимании и усвоении информации Л.Н. Толстой полагал наличие у учащегося точного осмысления сути обучения, но и кроме того понимания актуальной важности выученного материала.

Л.Н. Толстой – организатор народной школы. Он развил новые для России представления о школе, основанной на признании за детьми права на активность, творчество, самостоятельность и выработку нравственных убеждений.

На основе этого педагог сформулировал некоторые пути достижения успехов в обучении:

- создание на занятиях непринуждённой и свободной обстановки;
- постоянная и разносторонняя связь обучения и жизни;

- самостоятельное добывание знаний и творческое воплощение их на практике;
- учитель не мешает детям, а создаёт условия для их творчества, помогает в организации самостоятельной работы;
- понимание учителем физического и душевного состояния ученика и соответственное реагирование на него;
- эмоциональная привлекательность занятий;
- тесная связь между урочной и внеурочной познавательной деятельностью ребёнка [15].

К.Д. Ушинской, основоположник педагогики в России, также выдвигал идею о внедрении практико-ориентированного обучения.

В соответствии с убеждениями педагога, обучение имеет возможность осуществлять образовательные и воспитательные задачи только в том случае, если оно будет придерживаться такого условия, как взаимосвязь с жизнью.

По мнению педагога, дети должны «добывать» знания сами. Учитель должен лишь наводить детей на получение конкретного ответа на поставленный вопрос, давать необходимый материал для самостоятельной работы.

Огромное значение в деле обучения и воспитания К.Д. Ушинский уделял подбору правильных методов. «Педагогические меры и методы воспитания очень разнообразны, и только знакомство со всем этим разнообразием может спасти педагога от той упрямой односторонности, которая, к несчастью, слишком часто встречается в педагогах-практиках, не знакомых с педагогической литературой. И сколько может сделать зла рутина одного такого педагога» [16].

К.Д. Ушинский доказывал, что обучение «рутинными» методами воспитывает ненависть к школе, отталкивает от школы более способных детей, у которых часто не хватает терпения пройти весь путь бессмысленного заучивания. В противовес «рутинному» методу обучения и воспитания К.Д. Ушинский разработал множество вариантов наглядного метода,

который развивал способности учащихся, вызывал их живейший интерес к самому процессу чтения, письма и т. д. К.Д. Ушинский считал, что наглядный метод обучения способствует накоплению ребёнком конкретных знаний об окружающем мире. Учёный на смену устаревшим взглядам и методам обучения и воспитания разрабатывал научные принципы дидактики, овладев которыми учитель переставал быть слепым исполнителем и становился искусным творцом учебно-воспитательного процесса [13].

Таким образом, можно утверждать, что К.Д. Ушинский был сторонником ориентации обучения на практическую деятельность детей.

Теоретик и советский педагог-экспериментатор С.Т. Шацкий полагал, что учебно-воспитательный процесс должен строиться таким образом, чтобы учитывались возрастные особенности и жизненный опыт учеников. Приобретая знания в школе, учащиеся могли бы применить их на практике. Таким образом, на уроках должна осуществляться одна из главных задач практико-ориентированного обучения: учащиеся изучают информацию, которая пригодится в жизни.

С.Т. Шацкий уделял большое внимание практикоориентированности. Он утверждал, что обучать и воспитывать детей нужно только с пользой для них. А достичь этого можно только в постановке вопроса, решения лично значимых проблем, ежедневно и ежечасно встающих перед ними. Таким образом, школа должна быть ориентирована на практику и формирование навыков обучающихся.

Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский, С.Т. Шацкий в собственных преподавательских взглядах концентрировали интерес на идеи, положенные в основу практико-ориентированного обучения, которое предполагает развитие навыков и приспособление к сосуществованию в социуме.

С переходом на Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) практико-ориентированное образование стало одним из приоритетных как по структуре, так и по содержанию.

Федеральный государственный образовательный стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника. Он должен быть креативно и критически мыслящим, активно и целенаправленно познающим мир, осознающим ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества, владеющим основами научных методов познания мира, мотивированным на творчество и инновационную деятельность, на образование и самообразование в течение всей своей жизни.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоение основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету. Предметные результаты освоения основной образовательной программы должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности [2].

Практико-ориентированное обучение даёт возможность связать теорию и практику и является одним из главных факторов формирования компетентной личности ученика.

1.4 Экспериментальные задачи как одно из условий практико-ориентированного обучения

В настоящее время существуют различные классификации видов физических задач.

Рассматривая классификацию задач по А.В. Усовой, остановимся более подробно на видах задач, которые различаются по содержанию и основному способу решения.

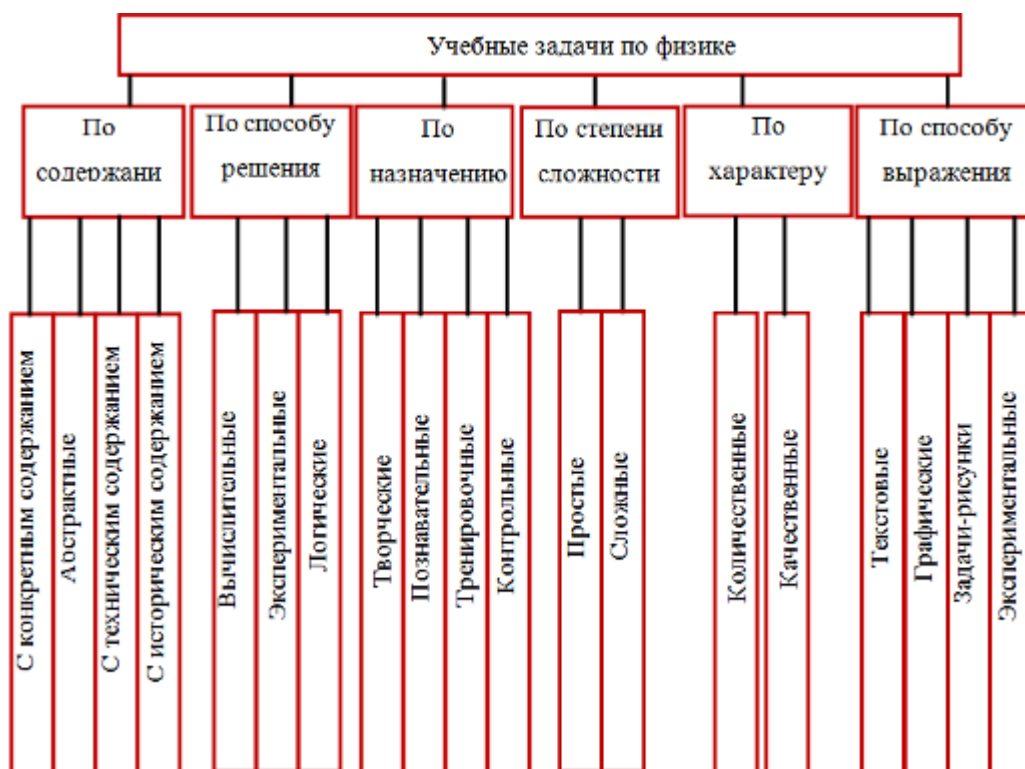


Рис. 5. Классификация физических задач

Под физической задачей с практическим содержанием понимается задача, направленная на выявление физической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в процессе своей практической деятельности [11].

По основному способу решения задачи делятся на вычислительные, экспериментальные и логические. Остановимся более подробно на экспериментальных задачах.

Понятия «экспериментальное задание» и «экспериментальная задача» имеют неодинаковый характер применения.

Задание, которое требует непосредственных измерений без дальнейшего их использования для определения других величин, – это экспериментальное задание.

Экспериментальная физическая задача – это задача, постановка и решение которой органически связано с экспериментом.

Регулярное выполнение обучающимися школьного физического эксперимента способствует эффективному овладению когнитивными

методами: они учатся самостоятельно собирать экспериментальные установки, измерять физические величины, представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков и т. д., делать соответствующие выводы из эксперимента, объяснять результаты своих наблюдений с точки зрения физической теории. Кроме того, публичное обсуждение проведённого эксперимента формирует и развивает познавательный интерес обучающихся к физике, повышает уровень их интеллектуальных и практических навыков, развивает естественнонаучный стиль мышления. Но, как показывают исследования и школьный опыт, методический потенциал школьного физического эксперимента не всегда используется при обучении физике. Возможно, это связано с отсутствием физического оборудования, сложностью подготовки школьного физического эксперимента учителями, компьютеризацией учебного процесса и т. д.

Большинство таких задач строится таким образом, чтобы в ходе обсуждения ученик высказал предположения, сделал заключительные выводы, а потом проверил их опытом. При решении экспериментальных задач опыт может ставиться для проверки правильности решения.

Такие задачи являются экспериментальными, потому что их связь с экспериментом осуществилась много раньше, на этапе постановки задачи и решения, а не только в момент проверки правильности решения [10].

Одна из главных целей практико-ориентированного обучения – научить ребёнка применять свои знания, которые он получил на уроках, используя изученные приборы, применяя их в различных опытах, на практике, в жизни. Экспериментальные задачи помогают осмыслить тему урока, лучше понять изученную закономерность.

При изучении физики эксперименты разделяются на две большие группы:

- демонстрационные (эксперименты, которые выполняются учителем);
- практические (лабораторные).

Практические эксперименты выполняются учениками в школе и подразделяются ещё на две группы:

- качественные;
- количественные.

1. Качественные.

Такие эксперименты нужны для ознакомления с физическими явлениями. Пример такого эксперимента можно найти по теме «Сообщающиеся сосуды».

Две прозрачные трубки соединяют шлангом с зажимом. Далее в одну из трубок наливают воду. При снятии зажима вода из одной трубки перетекает в другую до тех пор, пока уровни воды в обеих трубках не сравняются. Опыт можно повторить, меняя одну из трубок на изогнутую, неправильной формы.

Из проделанного опыта ученики делают вывод, что однородная жидкость в сообщающихся сосудах любой формы и сечения устанавливается на одном уровне.

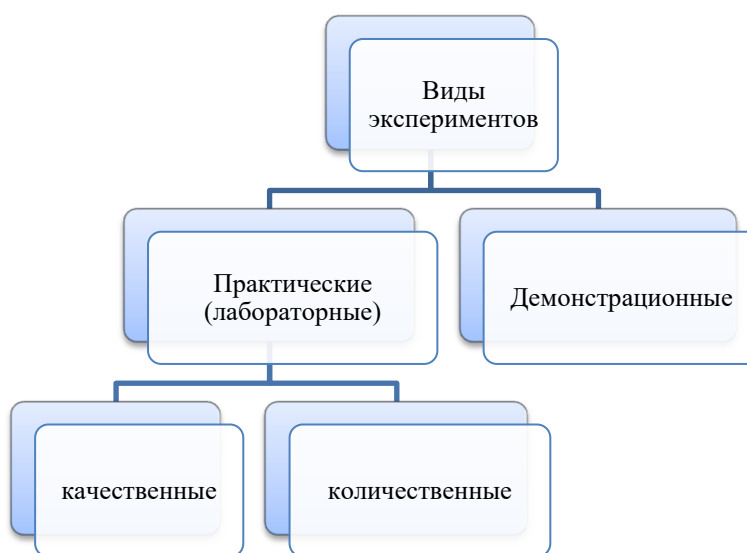


Рис. 6. Виды экспериментов

2. Количественные.

Этот тип экспериментов предназначен для выработки навыков применения простейших измерительных приборов, оформления экспериментальных работ. Например, эксперимент, в котором

регистрируются различные удлинения одной и той же пружины, если на ней подвешены разные грузы, относится к этому типу [3].

ГЛАВА II. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ И ФРАГМЕНТОВ УРОКОВ ПО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ОБУЧЕНИЮ ФИЗИКЕ В СЕДЬМОМ КЛАССЕ

2.1. Практикоориентированность при проведении физических экспериментов в 7 классе

В учебнике физики 7 класса под авторством А.В. Перышкина предлагается к проведению на уроке и дома достаточно много различных опытов. Однако редко указывается на то, где экспериментально наблюдаемые с помощью лабораторного оборудования физические закономерности могут быть применены в жизни. Задача учителя, на наш взгляд, как раз и состоит в том, что придать этим опытам практико-ориентированный характер.

Так, например, при рассмотрении первой главы «Первоначальные сведения о строении вещества» при изучении параграфа «Строение вещества» дети знакомятся с опытами, в которых наблюдается изменение размеров тел при их нагревании и охлаждении.

Например, демонстрируется медный или латунный шарик, который в ненагретом состоянии может проходить через кольцо (см. рис. 7). Но если шарик нагреть, то он, расширившись, перестаёт проходить через кольцо. При этом обучающиеся должны сделать вывод, что при нагревании объём тела увеличивается. При охлаждении шарик вновь должен пройти через кольцо, провалившись в него.

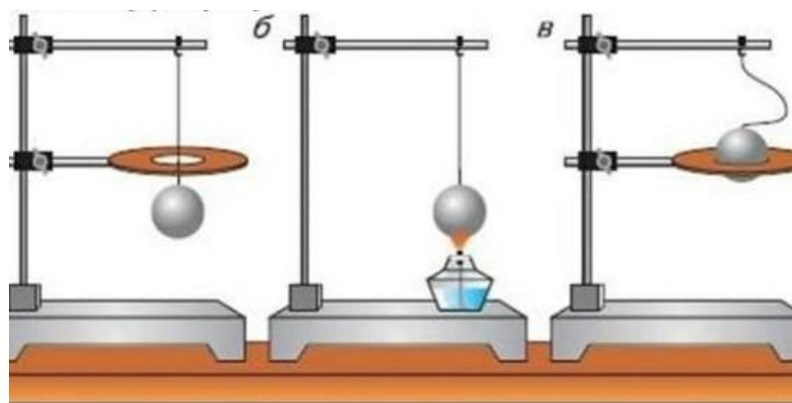


Рис. 7 Тепловое расширение металлического шарика

Где же с такой закономерностью, изученной на данном опыте, мы можем столкнуться в жизни? Можно привести следующие примеры.

Хозяйкам хорошо знакома такая ситуация: после закручивания банки на зиму металлической крышкой она так плотно прилегает к её горлышку, что крышку потом очень сложно открыть. Основная причина в этой проблеме – это разница в давлении внутри и снаружи, которая была создана при нагревании и дальнейшем охлаждении содержимого банки. Трудности представляют не только металлические крышки, но и пластмассовые.

С проблемой открывания крышки можно столкнуться и при повторном открывании банок с такой продукцией, как сгущённое молоко, варенье и т. п. Дело в том, что сахар, который содержится в банке, попадает между крышкой и горлышком, а затем кристаллизуется, тем самым создавая прослойку, склеивающую крышку и банку.

Для того чтобы справиться с подобной проблемой в первом случае, нужно впустить в банку воздух. Заготовка легко откроется, когда давления внутри и снаружи банки выровняются. Для этого можно слегка поддеть крышку сбоку. Но это может привести к повреждению как крышки, так и банки. Можно поступить иначе (это должно помочь как в первом, так и втором случаях) – полить крышку горячей (но не слишком, чтобы банка не лопнула) водой (см. рис. 8). Давление внутри возрастёт, а сама крышка расширится быстрее, чем банка, и её будет легче открыть.



Рис. 8. Открывание банки с помощью горячей воды

Следующая ситуация, где можно применить тепловое расширение, – откручивание, как говорят, «закипевших» резьбовых соединений.

Довольно часто при ремонте автомобилей после их длительной эксплуатации приходится откручивать резьбовые соединения. Например, на автомобиле «Волга» наиболее ярким примером такого соединения является болт нижних рычагов. Чтобы открутить «закипевший» болт, слесари, знающие физику теплового расширения, используют пропановую горелку, которая предназначена для нагрева, пайки т. д. (см. рис. 9) Нагрев гайки, приводящий к её расширению, позволяет ослабить напряжение в соединении за счёт образования микрозазоров в витках резьбы. Ослабшее соединение открутить, конечно же, намного легче.

Также для откручивания гаек используются и аналогичные газовые горелки, паяльные лампы и др. При этом следует обратить внимание на то, что откручивать следует очень быстро, чтобы не успел нагреться болт.



Рис. 9 Явление теплового расширения, используемое при откручивании гайки

Тепловое расширение втулки также используется для выполнения соединений с натягом. Диаметр отверстия втулки в холодном состоянии чуть меньше диаметра вала. При нагреве втулки вследствие теплового расширения отверстие становится больше. После этого в него вставляется

вал. Затем при охлаждении втулки до эксплуатационных температур отверстие втулки уменьшается и она зажимает вставленный в неё вал.

Также для выполнения подобных соединений используется охлаждение вала до очень низких температур.

Явление теплового расширения также используется и для быстрого восстановления сплюснутого мяча для настольного тенниса, пинг-понга (конечно, если только не нарушена его герметичность).

Вмятины на теннисном шарике очень частая проблема, которую можно решить «с помощью физики», а именно с помощью знаний о явлении теплового расширения тел (в данном случае газообразных). Для устранения этой проблемы понадобится ёмкость и кипяток. При помещении сплюснутого шарика в горячую воду, давление воздуха, находящегося внутри него, увеличивается. Воздух стремится занять больший объём, расширится, при этом он выправляет имеющиеся на шарике вмятины. Отметим, что сначала и давление, и объём воздуха внутри шарика увеличивались. После выправления формы процесс, происходящий с воздухом внутри шарика, приближённо можно считать изохорным.

Для решения указанной проблемы можно воспользоваться и строительным феном.



Рис. 10 Ремонт теннисного мячика с помощью явления теплового расширения

Явление теплового расширения наблюдается и при попадании воздушного или гелиевого шарика в теплое помещение из холодной среды. Воздух или гелий меняют свой объём при перепадах температур. При охлаждении они сжимаются, при нагревании расширяются. Поэтому нужно помнить, что надувать шары на улице при низкой температуре не следует слишком сильно – воздух или гелий, находящиеся в шаре, в тёплом помещении расширятся, и шар может лопнуть.

Явление теплового расширения необходимо учитывать и в следующем случае. При наливании горячей воды в толстостенный сосуд (стакан, вазу, банку, бутылку) он может лопнуть. Почему это происходит? Причина – в неравномерном тепловом расширении стекла. Налитая в сосуд вода прогревает стенки не сразу. Сначала она прогревает внутренний слой стенок, наружный прогреваться не успевает. Вследствие этого внутренний слой расширяется быстрее, чем наружный, в стекле возникает механическое напряжение и оно может лопнуть.

Чтобы происходило равномерное расширение, для горячей воды следует выбирать сосуды с тонкими стенками. Тонкая стенка прогревается быстрее, быстрее устанавливается равномерная температура, и сосуд не лопаётся. Если же приходится пользоваться толстостенной стеклянной посудой, то воду следует наливать постепенно, аккуратно омывая стенки и дожидаясь равномерного прогрева.

Вода, как и любая другая жидкость, имеет свойство расширяться при нагревании. Это свойство необходимо учитывать при устройстве системы обогрева и отопления. Если не обеспечить возможность свободного расширения, то система может потерять герметичность, разрушиться, поэтому избыток жидкости при расширении нужно куда-то девать. Для этого в системе отопления предусматриваются расширительные бачки.

Расширительные бачки также можно встретить и в системе охлаждения автомобильного двигателя. Они размещаются в различных местах подкапотного пространства в зависимости от марки автомобиля. Всем

известно, что в системе охлаждения различных автомобилей содержится от 5 до 20 и более литров незамерзающей жидкости – антифриза (тосола). В процессе работы двигатель, а вместе с ним и антифриз, разогревается до высокой температуры. Антифриз является малосжимаемым, поэтому при расширении он создавал бы в жёсткой закрытой системе высокое давление, которое было бы способно разорвать патрубки и соты радиаторов. Чтобы этого не произошло, и устанавливается расширительный бачок.

Также отметим, что при охлаждении жидкость уменьшается в объёме. Это может приводить к разрежению и возникновению сопоставимых по величине сил сжатия.

2.2. Практико-ориентированные фрагменты уроков по физике в 7 классе

При изучении таких тем школьного курса физики за 7 класс, как «Измерение атмосферного давления», «Манометры», учителю необходимо придерживаться практико-ориентированного подхода в обучении. Нужно познакомить обучающихся не только с понятием атмосферного давления, научить его рассчитывать на различных высотах, изучить приборы для измерения атмосферного давления, устройство и принципы их работы, но и большое внимание уделить демонстрационному эксперименту, показать для чего и где получаемые знания пригодятся в жизни.

При изучении атмосферного давления учителю важно построить урок на практическом материале, показать важность понимания изучаемых явлений.

После изучения теоретического материала учитель может предложить ребятам провести опыт по наблюдению действия атмосферного давления с помощью стеклянной трубки с поршнем и стакана с водой.

Алгоритм проведения опыта:

1. Стеклянную трубку необходимо опустить в стакан с водой, а затем закрыть её верхний конец пальцем. Затем вынуть трубку из воды.

После выполнения первого задания учителю необходимо задать вопрос «Почему вода не выливается из трубки?»

2. Далее необходимо открыть верхний конец трубки.

«Почему теперь вода выливается?»

3. Вставьте в стеклянную трубку поршень и опустите трубку в стакан с водой. Затем потяните поршень вверх.

«Почему вода поднимается за поршнем?»

Анализируя проведённый опыт, учитель перед обучающимися ставит задачу. Где в повседневной жизни мы встречаемся с подобным явлением? Ребята могут привести в качестве примера действие пипетки, шприца и др.

При опускании пипетки (после сдавливания её эластичной части) в жидкость и дальнейшем освобождении от нагрузки мягкого участка жидкость заходит внутрь пипетки под действием атмосферного давления. При вытаскивании пипетки жидкость, находящаяся внутри неё, не будет вытекать до тех пор, пока мы не надавим на мягкую часть пипетки так, чтобы давление внутри превысило атмосферное.

Расширить представления о значении атмосферного давления в жизни помогают качественные задачи, которые дают чёткое представление о том, как может помочь атмосферное давление в реальных ситуациях.

Примером такой задачи может служить следующая: «У многих водителей была такая ситуация, когда в бензобаке заканчивался бензин, и им приходилось заправляться в дороге от чужого автомобиля. Как же «достать» бензин из бензобака?»

Ребята на основе приобретённых на уроке знаний, опираясь на проведённые опыты, должны предложить варианты решения данной задачи. Например, приведённую в задаче проблему можно решить с помощью шланга для перекачки топлива («ручной груши»).

Также школьникам можно предложить к разрешению следующую практическую задачу: помочь автомобилистам найти причину сплюсненного бензобака. Вопрос можно сформулировать следующим образом: один из

автомобилистов обнаружил, что его бензобак сплюснулся; перед этим он не раз слышал характерный звук «пшик» при открывании крышки бензобака, воздух как бы втягивался внутрь него; объясните, в чём причина такой проблемы, поломки?

Дополнительно ребятам можно указать на то, что из бензобака топливо выкачивается бензонасосом и подаётся в двигатель.

После рассуждений целесообразно перейти к классическому опыту Герике с магдебургскими полушариями, который теперь будет носить ярко выраженный практико-ориентированный характер.

Роль атмосферного давления велика и в жизни живых организмов. Многие органы нашего тела работают благодаря атмосферному давлению. Например, когда мы начинаем пить воду, мы подносим к губам стакан воды и начинаем втягивать в себя жидкость, тем самым расширяем грудную клетку. Под давлением наружного воздуха жидкость устремляется в то пространство, где давление меньше, и таким образом проникает к нам в рот.

Мы адаптированы к атмосферному давлению и очень плохо переносим его понижение. Когда человек поднимается высоко в горы, он начинает чувствовать головокружение, недостаток дыхания, боль в ушах, руки и ноги перестают «слушаться» (мы можем наблюдать это также и при взлёте или посадке самолёта). Это объясняется тем, что высоко в горах атмосферное давление резко падает и у человека начинается кислородное голодание. Поэтому альпинисты при восхождении на вершины гор всегда с собой имеют кислородные приборы.

Атмосферное давление влияет на передвижение человека в болотистой местности. Под ногой, когда мы её поднимаем, образуется разреженное пространство и тем самым, атмосферное давление препятствует вытаскиванию ноги. В случае если по трясине передвигается лошадь, то её твёрдые копыта функционируют как поршни.

В ходе изучения темы «Атмосферное давление» обучающиеся знакомятся с прибором для измерения атмосферного давления – барометром.

Но давление может быть как много больше, так и много меньше атмосферного. Следовательно, прибором для измерения только атмосферного давления человек ограничиться не может. Для измерения давлений, в том числе намного отличающихся от атмосферного, служит прибор, который называется манометром.

Перед рассмотрением устройства и принципа работы данного прибора, стоит обратить внимание обучающихся на его разновидности.

Манометры делятся на:

- жидкостные (см. рис. 11);
- металлические (см. рис. 12).



Рис. 11. Внешний вид жидкостного манометра



Рис. 12. Внешний вид металлического манометра

Рассмотрим более подробно жидкостный манометр. Данный вид прибора представляет собой двухколенную стеклянную трубку, которая наполнена жидкостью. Жидкость устанавливается на одинаковом уровне, так как на её поверхность действует только атмосферное давление.

Для того чтобы обучающиеся поняли принцип работы прибора, демонстрируется опыт «Измерение давления внутри жидкости манометром». Проводя опыт, учитель задаёт ряд вопросов для лучшего освоения способа работы прибора.

Цель данного опыта: объяснение обучающимся увиденного с физической точки зрения.

Манометр соединяется резиновой трубкой с круглой плоской коробкой, одна сторона которой затянута резиновой плёнкой.

Что произойдёт при надавливании пальцем на плёнку? Как меняется уровень жидкости в коленях прибора?

Именно такие вопросы следует задать учителю в начале опыта. После демонстрации необходимо перейти к объяснению наблюдаемых явлений.

Может быть дано следующее объяснение. При надавливании на плёнку увеличивается давление воздуха в коробке. По закону Паскаля это увеличение давления передаётся и жидкости в том колене манометра, которое присоединено к коробке. Поэтому давление на жидкость в этом колене будет больше, чем в другом, где на жидкость действует только атмосферное давление. Под действием силы этого избыточного давления жидкость начнёт перемещаться. В колене со сжатым воздухом жидкость опустится, в другом – поднимется. Жидкость придёт в равновесие (остановится), когда избыточное давление сжатого воздуха уравнивается давлением, которое производит избыточный столб жидкости в другом колене манометра.

Чем сильнее давить на плёнку, тем выше будет становиться избыточный столб жидкости, тем больше его давление. Следовательно, как

мы можем судить об изменении давления? По высоте этого избыточного столба.

На рис. 13 показано, как таким манометром можно измерять давление внутри жидкости. Чем глубже погружается в жидкость коробочка, тем больше становится разность высот столбов жидкости в коленях манометра, тем, следовательно, и большее давление производит жидкость.

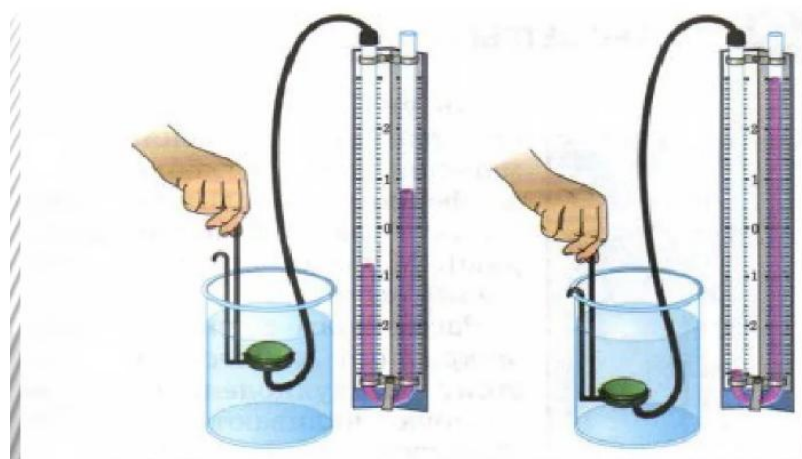


Рис. 13. Изменение давления жидкости с глубиной

А что будет происходить с показания манометра, если установить коробочку прибора на какой-нибудь глубине внутри жидкости и поворачивать её плёнкой вверх, вбок, вниз? Наблюдаем. Они не меняются. Почему?

На одном и том же уровне внутри жидкости давление одинаково по всем направлениям.

Перейдём к металлическому манометру. Внешний вид манометра был представлен на рис. 12.

Рассмотрим теперь его внутреннее устройство, которое может быть представлено двумя основными типами. Первый представлен на рис. 14.

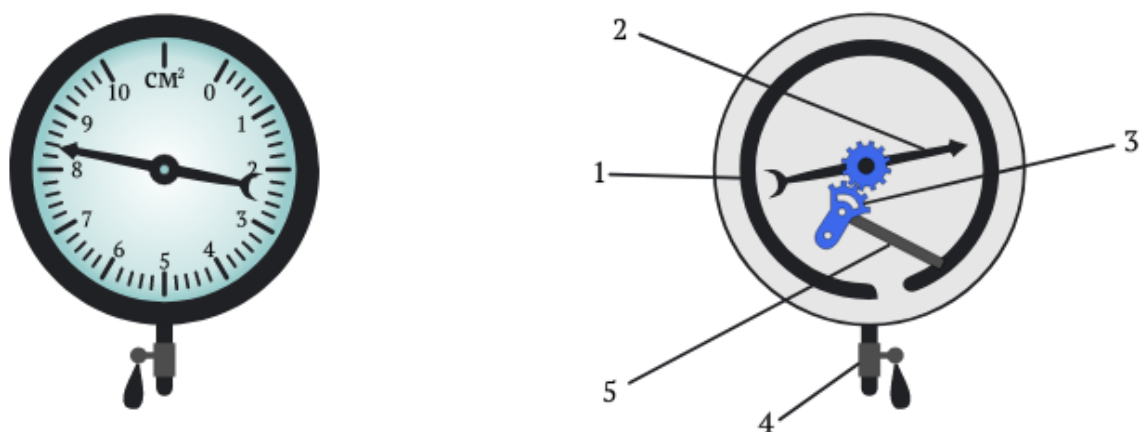


Рис. 14. Устройство металлического манометра первого типа:
 1 – изогнутая пустотелая трубка, запаянная с одного конца;
 2 – стрелка; 3 и 5 – рычажной механизм, связывающий стрелку с трубкой; 4 – кран.

На рис. 15 представлен несколько иной тип металлического манометра.

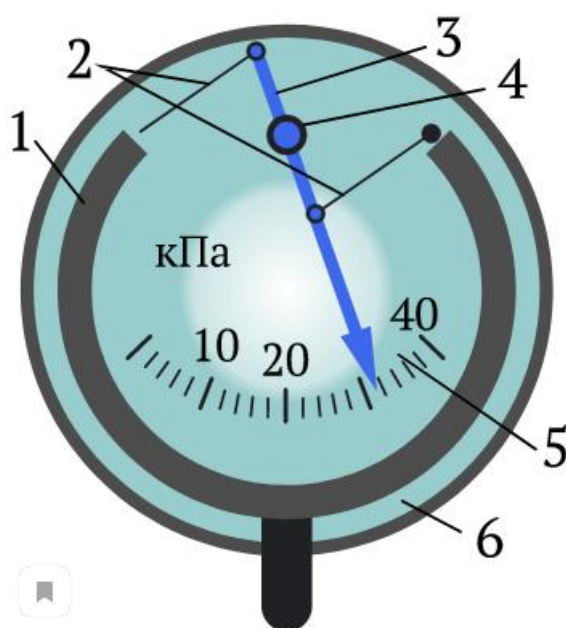


Рис. 15. Устройство металлического манометра второго типа:
 1 – дугообразная трубка; 2 – две тяги; 3 – стрелка; 4 – ось; 5 – шкала;
 6 – корпус

Различие в строении заключается в том, что трубка запаяна с двух сторон, но имеет выход для подключения к сосуду, в котором необходимо измерить давление. Также здесь присутствуют две тяги (рычага) 2.

Заметим, что, несмотря на небольшие различия в устройстве (см. рис. 14 и 15), принцип действия металлических манометров остаётся одним и тем же.

При рассмотрении металлических манометров следует обратить внимание на применение этих приборов в жизни. Металлическим манометром пользуется водитель автомобиля для измерения давления в шинах автомобиля. Ведь степень «накаченности» колёс влияет на безопасность поездки.

Автомобильные манометры бывают трёх видов:

1. стрелочный (см. рис. 16);
2. речечный (см. рис. 17);
3. цифровой (см. рис. 18);



Рис. 16. Внешний вид стрелочного манометра



Рис. 17 Внешний вид реечного манометра



Рис. 18 Внешний вид цифрового манометра

При рассмотрении различных видов автомобильных манометров следует обратить внимание на их цену деления, какое максимальное давление этим прибором можно измерить, в каких единицах измеряет давление данный манометр и как эту единицу перевести в систему СИ.

Рассматривая на уроке классификацию металлических манометров, которые предназначены для измерения давления в шинах автомобиля, можно

заметить, что не на всех манометрах используется принятая единица измерения давления в СИ (паскаль). Употребляются и внесистемные единицы измерения, с которыми нужно познакомить обучающихся.

Давление в шинах автомобиля может измеряться в:

- $\frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$ – килограммах на квадратный сантиметр;
- ат – технических атмосферах;
- кПа – килопаскалях (кПа);
- bar – барах.

Американские производители автомобилей в качестве единиц измерения давления в шинах, используют psi (фунты силы на квадратный дюйм).

Дадим краткие характеристики приведённым выше единицам измерения давления, используемым на манометрах.

Бар – внесистемная единица измерения. Обозначение в России: бар; международное: bar. Один бар равен 10^5 Па.

Техническая атмосфера равна давлению, производимому силой в 1 кгс, равномерно распределённой по перпендикулярной к ней плоской поверхности площадью 1 см^2 .

Килограмм-силы на см^2 . Обозначение в России: кгс/ см^2 . Килограмм-сила равна силе, сообщаящей телу массой один килограмм ускорение $9,80665 \text{ м/с}^2$.

Для удобства перевода внесистемных единиц в единицы измерения давления, которые приняты в СИ, можно воспользоваться следующей таблицей.

	Па	кПа	МПа	бар	мм. рт. ст.	ат.	кгс/см ²
Па	1	10^{-3}	10^{-6}	10^{-5}	0,0075	$9,87 \cdot 10^{-5}$	$1,02 \cdot 10^{-5}$
кПа	10^3	1	10^{-3}	10^{-2}	7,5	$9,87 \cdot 10^{-2}$	$1,02 \cdot 10^{-3}$
бар	10^5	10^2	10^{-1}	1	750	0,987	1,0197
мм. рт. ст.	133,3	$1,33 \cdot 10^{-3}$	$133,3 \cdot 10^{-6}$	$1,33 \cdot 10^{-3}$	1	$1,32 \cdot 10^{-3}$	$1,36 \cdot 10^{-3}$
ат	$1,01 \cdot 10^5$	$1,01 \cdot 10^2$	$1,01 \cdot 10^{-1}$	1,013	759,9	1	1,03
кгс/см ²	$9,8 \cdot 10^4$	$9,8 \cdot 10^1$	$9,8 \cdot 10^{-2}$	0,98	735	0,9708	1

Табл. 1. Перевод единиц давления

Манометры являются одними из самых распространённых приборов, которые можно встретить в различных системах: котлах отопления, газопроводах, водопроводах, компрессорах, автоклавах, баллонах, баллонных пневматических винтовках и т. д.



Рис. 19. Применение манометров в различных системах

Они помогают держать под контролем уровень давления в различных устройствах, поэтому важно знать, как ими пользоваться.

При рассмотрении темы «Сообщающиеся сосуды» следует отметить важность понимания изучаемых вопросов, так как принцип сообщающихся сосудов широко используется в практической деятельности человека.

Изучение данной темы в 7 классе можно начать с рассмотрения таких простых устройств, как чайник, лейка, а далее более сложных – таких, как артезианский колодец, водомерные трубки, водопровод. Всё это устройства, работающие по принципу сообщающихся сосудов.

Перед изучением нового материала учитель может расставить на столе следующие ёмкости, сосуды: лейку, различные чайники, в том числе с прозрачной ручкой-шкалой, в которую может заливаться вода, устройства для демонстрации принципа сообщающихся сосудов.

Задать вопрос: «А что общего у всех этих сосудов?»

Ребята могут ответить, что отдельные части этих предметов соединены между собой.

Далее обращается внимание на уровень жидкости в сообщающихся частях, даётся понятие сообщающихся сосудов. Затем проводится серия опытов, позволяющих выйти на формулировку закона сообщающихся сосудов.

Лабораторным примером простейших сообщающихся сосудов являются две трубки, которые соединены между собой резиновым шлангом.

В одну из трубок наливают воду. Обучающиеся наблюдают, что жидкость в обеих трубках устанавливается на одном уровне.

Как вы думаете, как поведёт себя жидкость, если одну из трубок поднять? Опустить? Наклонить?

По тому же самому алгоритму дети в парах выполняют данный опыт с сообщающимися сосудами различной формы. После эксперимента делают вывод, что в сообщающихся сосудах любой формы поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне.

Ребята, давайте с помощью следующего опыта выясним, что произойдет, если в сообщающиеся сосуды налить две несмешивающиеся жидкости разной плотности?

Учитель в один из сосудов добавляет вещество другой плотности (например, растительное масло).

Что мы наблюдаем?

Учащиеся наблюдают, что уровень жидкости в обоих сосудах не одинаковый.

Верно. При равенстве давлений высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью.

Далее вместе с учителем дети доказывают эту закономерность теоретически, используя закон Паскаля.

Теперь мы с вами рассмотрим применение сообщающихся сосудов в быту. Ребята, а встречали ли вы инструменты, принцип работы которых основан на законе сообщающихся сосудов?

Ученики могут привести такой пример как гидроуровень.

При ремонте квартиры, при строительстве домов часто требуется обеспечивать горизонтальность поверхности. Для этого используют измерительный инструмент, который называется гидроуровнем (см. рис. 18).



Рис. 20. Внешний вид гидроуровня

Принцип работы данного прибора основан на законе сообщающихся сосудов (уровень однородной жидкости в сообщающихся сосудах любой формы и сечения одинаков), поэтому уровни в двух колбах на концах шланга должны совпадать друг с другом.

Но, как показывает практика, обеспечить однородность жидкости внутри уровня без сноровки с первого раза не всегда получается. Вместе с жидкостью внутрь устройства может попасть воздух, и тогда он будет показывать неправильно.

Как же заправить гидроуровень правильно? Часто поступают так: погружают один из концов шланга в сосуд, находящийся на некоторой высоте. Засасывают воздух из другого конца. Дожидаются, когда весь шланг равномерно заполнится водой, без пузырьков. Надевают колбы. Сначала на нижний конец. Дожидаются полного её заполнения. Затем на верхний конец. Контролируют, одинаковость уровней воды в колбах, совместив их на

одинаковой высоте. Корректируют уровень жидкости в колбах, если это требуется, доливая или наоборот отливая воду.

После того, как гидроуровень будет правильно заполнен водой, он готов к использованию.

Благодаря своим свойствам сообщающиеся сосуды нашли применение и в таком приборе как ареометр. Ареометр – это прибор для определения плотности жидкости. Он может состоять из двух сообщающихся сосудов: двух вертикальных стеклянных трубок, соединённых между собой третьей изогнутой трубкой. Одна из трубок заполнена жидкостью, плотность которой известна. Жидкости должны заполнить трубки настолько, чтобы их уровень в изогнутой трубке посередине был на отметке прибора 0. Высоты жидкостей в трубках над этой отметкой измеряют и находят плотность исследуемой жидкости, зная, что высоты обратно пропорциональны плотностям.

Для определения положения уровня воды в котельной установке используют трубчатый уровнемер. Данный прибор представляет собой прозрачную вертикальную трубку с двумя кранами (сверху и снизу) (см. рис. 19). Первый кран соединяется с паровым пространством котла, а второй с водяным соответственно. По принципу сообщающихся сосудов уровень воды в трубчатом уровнемере будет находиться на том же уровне, что и в самом котле.



Рис. 21.Трубчатый уровнемер

Такие трубы имеются и на умывальных баках железнодорожных вагонов, на предприятиях, на которых применяют паровых агрегаты (котельные, компрессорные, теплостанции и т. д.)

Принцип сообщающихся сосудов используется и при устройстве шлюзов и их функционировании. Шлюзы представляют собой одну или несколько камер, по которым может переходить судно (см. рис. 20). Все камеры соединены подводным каналом. Как только подводный канал открывается, камеры становятся сообщающимися сосудами. Вода перетекает из бассейна с высоким уровнем жидкости в бассейн с низким уровнем. Как только уровни жидкости выравниваются, открываются ворота, и судно может перемещаться.

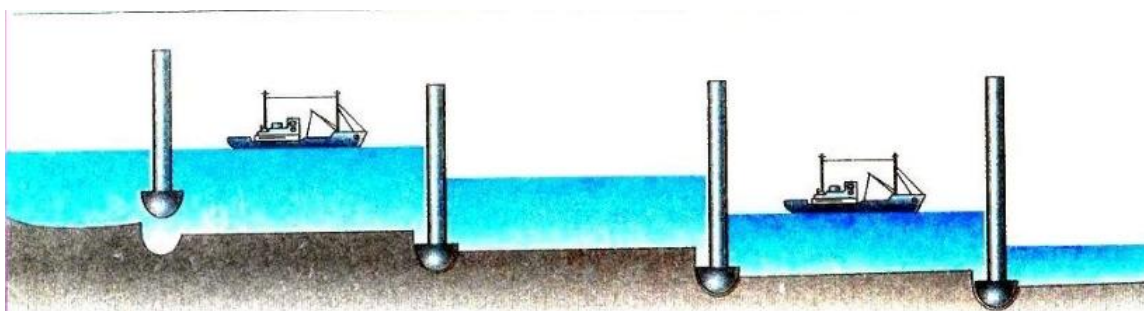


Рис. 22 Схема шлюзования судов

Судоходные каналы с применением шлюзов связали внутренние водоёмы европейской части России с морями: Чебоксарский шлюз, Шекснинский шлюз и др. В Липецкой области на Матырском водохранилище уровень воды также регулируется с помощью шлюзов. По шлюзам Панамского канала суда могут одновременно проходить в обе стороны. На Панамском канале три каскада шлюзов.



Рис. 23. Шлюзы на различных каналах

Действие сообщающихся сосудов можно рассмотреть на примере работы фонтана Герона.

Устройство состоит из трёх сообщающихся сосудов (см. рис. 22). Два нижних и один верхний. Верхний сосуд представляет собой открытую чашу. Средний сосуд заполнен водой. Вода по открытой трубке, доходящей фактически до дна, течёт в нижний сосуд. Воздух в нижнем сосуде сжимается, давление там повышается. По трубке, идущей от верхней части нижнего сосуда практически до верхней части среднего сосуда, давление через воздух передаётся в средний сосуд. Повышение давления в среднем сосуде заставляет воду подниматься по трубке, проведённой почти от дна среднего сосуда в верхнюю чашу, где из конца этой трубки, возвышающейся над поверхностью воды, и бьёт фонтан.

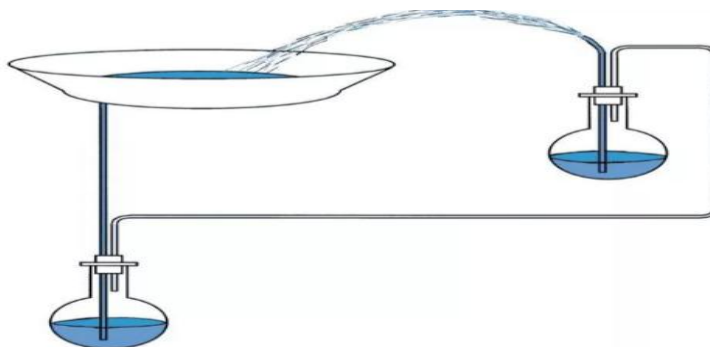


Рис. 24. Фонтан Герона

Заключение

В ходе выполнения данной бакалаврской работы был сделан обзор научной и учебно-методической литературы по тематике работы, рассмотрена сущность определения понятий практико-ориентированного обучения, проанализирована историю развития практико-ориентированного образования в отечественной педагогике, выявлены особенности реализации практико-ориентированного обучения в 7-м классе, составлены фрагменты уроков, в ходе которых реализуется практико-ориентированный подход при обучении физике в 7-м классе, и апробированы в учебном процессе.

Список использованной литературы

Приложение 1

Явление Приборы	Применение
Тепловое расширение	
Манометры	
Атмосферное давление	
Сообщающиеся сосуды	