

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-
информационных технологий

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ К ТЕМЕ
«ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА»**

Автореферат

выпускной квалификационной работы

студентки 6 курса 633 группы
специальности 050203 – «Физика»
физического факультета

Селезневой Светланы Сергеевны

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент

должность, уч. степень, уч. звание

 30.06.16г.

подпись, дата

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

 30.06.16г.

подпись, дата

Б.Е. Железовский

инициалы, фамилия

Саратов-2016

ВВЕДЕНИЕ

Физика вносит большой вклад в формирование основ мировоззрения, единой картины мира благодаря раскрытию единства в многообразии взаимосвязи и обусловленности явлений. Ученик, окончивший среднюю школу должен получить такой объем знаний, который позволит ему понимать различные физические явления и законы, их проявления в природе, основные идеи технического использования физики и преобразования природы, ее новейшие достижения и перспективы развития.

Важным моментов в формировании мотивации интереса к изучению предмета являются, на наш взгляд, первые уроки знакомства с новой наукой. Выбрав, в качестве рассмотрения в дипломной работе вопросы, связанные с изучение первых тем школьного курса физики, мы тем самым постараемся показать, как с помощью разнообразных средств можно привлечь внимание учащихся к новому предмету.

В дипломной работе предложены методические материалы, способствующие формированию теоретических представлений о первоначальных сведениях о строении вещества и развития экспериментальных умений, в большей степени, основанных на физических явлениях вокруг нас. Даны примеры практических разработок урочной и внеурочной деятельности учащихся при изучении данного материала.

Таким образом, *целью* дипломной работы является рассмотреть и проанализировать развитие теоретических представлений учащихся при изучении темы «Первоначальные сведения о строении вещества», предлагаемых в школьных учебниках, разработать и подобрать методические материалы для ее изучения (конспекты уроков, примеры проектной деятельности, экспериментальные задания и пр.).

Изучение дисциплины «Физика» по ФГОС второго поколения проходит в рамках предметной области «Естествознание» и осуществляется на нескольких уровнях: базовом, профильном и интегрированном. Тема «Первоначальные

сведения о строении вещества» является основой для дальнейшего понимания и развития представлений о молекулярно-кинетической теории.

Данный учебный материал изучается на первой ступени (или в базовой школе). Рассмотрим кратко его место в учебниках, наиболее распространенных в настоящее время в Саратове и Саратовской области и удовлетворяющих (рекомендуемых) требования нового стандарта. Это учебники А.Е. Гуревич и Е.К. Страут (7 класс), А.В. Перышкина (7 класс), Н.С. Пурышева и Н.Е. Важеевская (8 класс), Л.С. Хижнякова и А.А. Синявина. Кратко рассмотрим каждый из учебников.

А.Е. Гуревич, Е.К. Страут 7 класс. Глава 1. «Молекулярная теория строения вещества», § 1. Мельчайшие частицы вещества (1.1. Что показывают эксперименты, 1.2. Частицы вещества, 1.3. Атомы и ионы), § 2. Движение частиц вещества (2.1. Явление диффузии, 2.2. Температура, 2.3. Броуновское движение), § 3. Взаимодействие атомов и молекул (3.1. Эксперименты и их объяснение, 3.2. Взаимодействие частиц и агрегатные состояния вещества).

А.В. Перышкин 7 класс. Глава 1. «Первоначальные сведения о строении вещества», §§ 7-12 (Строение вещества. Молекулы. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Три состояния вещества. Различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов).

Н.С. Пурышева и Н.Е. Важеевская 8 класс. Глава 1. «Первоначальные сведения о строении вещества», §§ 1-7 (Развитие взглядов на строении вещества. Сплошные ли тела? Молекулы. Движение молекул. Диффузия. Взаимодействие молекул. Смачивание. Капиллярные явления. Строение газов, жидкостей и твердых тел).

Как мы видим в трех учебниках, рекомендуемых в соответствии с требованиями нового Федерального государственного образовательного стандарта, рассматриваемый теоретический материал имеет практически одинаковое содержание и сгруппирован в отдельную главу. Разницу можно увидеть лишь в его месте в структуре курса физики.

Гораздо труднее проанализировать этот же учебный материал в учебниках Л.С. Хижняковой и А.А. Синявиной. Например, опыт по доказательству,

что все тела при нагревании расширяются, между частицами есть промежутки (нагревание металлического шарика) авторами предлагается в виде задания после §3 Физические величины. Международная система единиц. Измерительные приборы (7 класс). Явление диффузии рассматривается в §6 Физическая теория – система научных знаний (7 класс). Взаимное притяжение и отталкивание молекул рассматривается в виде экспериментального исследования (§6). То есть, в рассматриваемом учебнике мы не находим привычной сгруппированности учебного материала, привычно относимого к первоначальным сведениям о строении вещества.

Изложенное выше, цель и краткий обзор учебного материала, позволили сформулировать задачи нашего дипломного исследования:

- 1) провести обзор теоретического материала, предлагаемого для изучения;
- 2) разработать методические материалы для проведения урочной и внеурочной деятельности: уроки с компьютерной поддержкой, экспериментальные задания, проект.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе **Обзор теоретического материала «Первоначальные сведения о строении вещества»** рассмотрены вопросы, предлагаемые учащимся для изучения. Это – строение вещества, молекулы, диффузия в газах, жидкостях и твердых телах, взаимное притяжение и отталкивание молекул, агрегатные состояния вещества и различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов.

Еще в глубокой древности, 2500 лет назад, некоторые ученые высказывали предположение о строении вещества. Греческий ученый Демокрит (460-370 до н. э.) считал, что все вещества состоят из мельчайших частичек. В научную теорию эта идея превратилась только в XVIII в. и получила дальнейшее развитие в XIX в. Возникновение представлений о строении вещества позволило не только объяснить многие явления, но и предсказать, как они будут протекать в тех или иных условиях. Появилась возможность влиять на протекание явлений.

Все вещества состоят из отдельных частиц – это предположение было доказано современной наукой. Эти частицы были названы молекулами (в переводе с латинского «маленькая масса»). Молекула вещества – это мельчайшая частица данного вещества. Например, самая маленькая частица воды – молекула воды. Наименьшей частицей сахара является молекула сахара.

Диффузия (лат. *diffusio* – распространение, растекание, рассеивание, взаимодействие) – распространение молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого, приводящее к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объёму. В некоторых ситуациях одно из веществ уже имеет выровненную концентрацию и говорят о диффузии одного вещества в другое. При этом перенос вещества происходит из области с высокой концентрацией в область с низкой концентрацией.

Если все тела состоят из мельчайших частиц (молекул или атомов), почему же твердые тела и жидкости не распадаются на отдельные молекулы или атомы? Что заставляет их держаться вместе, ведь молекулы разделены между собой промежутками и находятся в непрерывном беспорядочном движении? Дело в том, что между молекулами существует взаимное притяжение. Каждая молекула притягивает к себе все соседние молекулы и сама притягивается ими.

В природе вещества встречаются в трех агрегатных состояниях: в твердом, жидком и газообразном. Например, вода может находиться в твердом (лед), жидком (вода) и газообразном (водяной пар) состояниях. В хорошо знакомом вам градуснике ртуть – это жидкость. Над поверхностью ртути находятся ее пары, а при температуре – 39 °С ртуть превращается в твердое тело. В различных состояниях вещества обладают разными свойствами.

Объяснить свойства веществ можно, если знать их молекулярное строение. Одно и то же вещество может находиться в различных состояниях. Так, например, вода, замерзая, становится твердым телом (лед), а при кипении обращается в газообразное состояние (пар). Это три состояния одного и того же вещества (воды), т. е. жидкое, твердое и газообразное. А если все три состояния воды – это состояния одного и того же вещества, значит, и молекулы его не от-

личаются друг от друга. Отсюда можно сделать вывод, что различные свойства вещества во всех состояниях определяются тем, что его молекулы расположены иначе и движутся по-разному.

Во второй главе **Примеры практической деятельности учителя физики по изучению учебного материала в условиях внедрения ФГОС** предложены различные виды дидактических материалов: уроки с компьютерной поддержкой, урок систематизации и обобщения знаний и умений, игровой урок, содержащие разнообразные нетрадиционные методы деятельности учащихся. Представлены фронтальные экспериментальные задания по теме, показан пример организация проектной деятельности.

Первоначальные сведения о строении вещества – первая тема в новом школьном предмете «Физика». С целью сформировать интерес к предмету мы в эти уроки включили большое количество видеофрагментов, которые в увлекательной и красочной форме демонстрируют различные физические явления. Например, разбавление раствора с краской, расширение твердого тела при нагревании, расширение жидкости при нагревании, расширение газа при нагревании, расширение воды при замерзании, диффузия, скорость диффузии, притягивание свинцовых цилиндров и др. При наличии оборудования в физическом кабинете учитель параллельно демонстрирует натурные эксперименты. Все уроки сопровождаются компьютерной презентацией.

Урок систематизации и обобщения знаний и умений по теме «Первоначальные сведения о строении вещества» проходит в форме соревнования, в ходе которого выявляется «эрудит класса». Цели урока: **обучающая** – повторение, систематизация знаний по теме «Первоначальные сведения о строении вещества», использовать знания и умения учащихся, приобретенных на уроках физики, сравнить свойства и выяснить особенности молекулярного строения одного и того же вещества в разных агрегатных состояниях; **развивающая** – развитие мыслительных процессов, творческого воображения, наблюдательности, памяти, внимания, навыков самостоятельной подготовки учащихся; **воспитывающая** – воспитание эрудированных и развитых личностей, продолжать фор-

мировать навыки четких ответов на вопросы, выделять главное в изучаемом материале, привитие интереса к предмету, углубление и расширение знаний.

В системе школьного обучения физике особое место занимают фронтальные экспериментальные работы. Одна из важнейших задач школы – научить учащихся учиться, укрепить их способность к саморазвитию в процессе образования, для этого необходимо сформировать у учащихся устойчивые интересы, желания, умения. Большую роль в этом играют экспериментальные работы.

Проведение таких работ способствует повышению интереса к предмету, активности учащихся на уроке, развитию логического мышления, умат анализировать, наблюдать явления, заставляют ученика думать, используя теоретические знания, полученные на уроках. Чем больше наблюдений физических явлений, опытов проделают ученики, тем лучше усвоят изучаемый материал.

Экспериментальные задания выполняют три основные функции: образовательную, развивающую, воспитывающую. Они способствуют формированию практических умений и навыков учащихся, развитию их мышления, творческого подхода к изучению явлений, создают условия для реализации принципа развивающего обучения, вырабатывают у учащихся ценные качества: наблюдательность, внимание, настойчивость, аккуратность.

Экспериментальные задания помогают в борьбе с формализмом в знаниях, способствуют получению учениками прочных, осмысленных знаний, умению пользоваться этими знаниями на практике, в жизни.

Благодаря кратковременности выполнения (5-15 мин) фронтальные экспериментальные задания можно включить в различные этапы урока: при изучении нового материала, повторении и обобщении изученного материала на уроке.

В квалификационной работе предложены фронтальные экспериментальные задания по четырем темам (строение вещества, диффузия, взаимодействие молекул, три состояния вещества).

Вот пример, одной из них. Тема: «Взаимодействие молекул»

1) Оборудование: 2 куска пластилина, 2 куска парафина, спиртовка.

Ход работы: Привести в соприкосновение 2 куса пластилина. Соединились ли куски?

-Приведите в соприкосновение 2 куса парафина. Соединились ли куски?

Нагрейте куски парафина на спиртовке до размягчения и снова приведите их в соприкосновение. Что теперь наблюдаете?

-Объяснить данный опыт.

2) Оборудование: 2 стекла, стакан с водой, с растительным маслом.

Ход работы: Соедините 2 стекла. Почему их можно легко разъединить?

-Смочите стекла водой. Почему в этом случае их трудно разъединить?

Смочите 2 листочка бумаги: один водой, другой растительным маслом. Слипнутся ли они? Ответ обоснуйте.

3) Оборудование: стеклянная пластина, динамометр, чашка с водой.

Ход работы: Пластину подвесить в горизонтальном положении к динамометру.

Опустить пластину в широкую чашку с водой.

-Оторвать пластину от поверхности воды.

Почему в момент отрыва динамометр показывает большую силу?

4) Оборудование: стакан с водой, воск, парафин, кожа, капустный лист.

Ход работы: Нанести с помощью пипетки капельки воды на поверхности. Про-наблюдать смачивание и несмачивание.

Объяснить данное явление.

В конце работы предложен пример проектной деятельности, являющейся обязательной в соответствии с требованиями ФГОС. Это групповой исследовательский проект "Диффузия".

Основными задачами проектной деятельности является:

1. показать роль физического эксперимента в формировании научного мировоззрения учащихся;
2. развивать умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять и обобщать результаты эксперимента;
3. развитие воображения, логического мышления и зрительной памяти;

4. развитие монологической речи учащихся через организацию диалогического общения;
5. формирование коммуникативных способностей, продуктивного сотрудничества учащихся при работе в группах;
6. формирование познавательного интереса, любознательности, активности, аккуратности при выполнении заданий, мотива к изучаемому предмету.

В предлагаемом примере используется компьютерная обучающая программа «Открытая физика», проектная компьютерная среда «Живая физика» В основу данного проекта положена идея преемственности компьютерного и натурального эксперимента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбранная тема дипломной работы, на наш взгляд, крайне важна для изучения всего курса физики, в частности для изучения молекулярно-кинетической теории идеального газа и газовых законов, внутренней энергии и т.д. Она закладывает основы для дальнейшего понимания молекулярной теории строения вещества.

Предложенные методические материалы удовлетворяют как личностным, так и предметным и метапредметным требованиям нового стандарта и позволяют достичь следующих результатов:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;

- освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками,

- освоение специфических для физики видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению

в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуревич А.Е., Страут Е.К. Физика. 7 класс. Учебник. – 2-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2013. – 240 с.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Первоначальные сведения о строении вещества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/4dc8092d-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/116993/>
3. Игра по теме «Первоначальные сведения о строение вещества», 7-й класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://goxi.ru/literatura/igra-po-fizike-perye-shagi-po-teme-pervonachalnye-svedeniya-o-stroenie-veshhestva-7-j-klass/>
4. Каталог тестов. Тесты по теме «Первоначальные сведения о строении вещества (7 класс) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://physik.ucoz.ru/board/7_klass/stroenie_veshhestva/28
5. Компьютерная поддержка уроков физики на примере изучения темы «Первоначальные сведения о строении вещества» в 7 классе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://goxi.ru/literatura/kompyuternaya-podderzhka-urokov-na-primere-izucheniya-temy-pervonachalnye-svedeniya-o-stroenii-veshhestva/>
6. Особенности деятельности учителей-предметников в условиях внедрения ФГОС второго поколения основного общего образования. Физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.orenipk.ru/rmo_2012/rmo-pred-2012/2fiz/2fiz.htm
7. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – 6-е изд. – М.: Дрофа, 2002. – 192 с.

8. Покровский А.А. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Ч. 1. (Основы молекулярно-кинетической теории) – М.: Изд-во «Просвещение», 1967.
9. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2700>
10. Пурышева Н.С. Физика. 8 кл.: учебник / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2014. – 287 с.
11. Строение вещества. ЦОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://interneturok.ru/ru/school/physics/7-klass/pervonachalnye-svedeniya-o-stroenii-vestva/stroenie-veschestva>
12. Теория и методика обучения физике в школе: Общие и частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. 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.
13. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://standart.edu.ru/attachment.aspx?id=370>
14. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». Первоначальные сведения о строении вещества. Урок обобщения и систематизации знаний. Базовый курс. 7-й класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://festival.1september.ru/articles/631039/>
15. Фронтальные экспериментальные задания по теме «Первоначальные сведения о строении вещества» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://doc4web.ru/fizika/frontalnie-eksperimentalnie-zadaniya-po-teme-pervonachalnie-sved.html>
16. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина. – М.: Вентана-Граф, 2011. – 224 с.