

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

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ «ТЕМПЕРАТУРА»
НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

Автореферат

выпускной квалификационной работы


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

Турайкина Максима Васильевича

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент

должность, уч. степень, уч. звание

 30.06.16

подпись, дата

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

 30.06.16

подпись, дата

Б.Е. Железовский

инициалы, фамилия

ВВЕДЕНИЕ

Результативная познавательная деятельность учащихся возможна лишь при условии овладения ими логическим познавательным аппаратом изучаемого предмета и приемами его применения. Важнейшей частью содержания каждой науки является система понятий, образующая ядро теории. Только усвоив понятие, учащийся может понять закон и овладеть теорией. Эволюция содержания понятия в сознании учащегося отражает развитие теории в ходе обучения, уровень проникновения в сущность изучаемого предмета.

Создание целостной картины мира, научных основ мировоззрения невозможно без формирования системы ведущих естественнонаучных понятий, в частности, понятия «температура», соблюдая единую трактовку в различных предметах и единообразные навыки применения их учащимися. Необходимость и возможность эффективной межпредметной координации и генерализации учебного материала на базе ведущих понятий показана во многих научных и методических работах. Доказана необходимость организации специальной деятельности учащихся по отработке навыков применения понятий, установленных в смежных дисциплинах, для получения важных в учебном процессе выводов и следствий (И.В. Гробенев). Построение учебных предметов должно отвечать задачам и закономерностям формирования важнейших понятий (А.В. Усова).

Физика, как объективная база естественных наук, должна обеспечить фундаментальным содержанием и предметы естественнонаучного цикла в школе, определяя в известной мере и методы обучения в соответствии с установленными закономерностями формирования в учебном процессе используемых этими предметами физических понятий.

Одним из ведущих понятий, используемых всеми естественнонаучными предметами на всем протяжении обучения в школе, является понятие температуры. Это объясняется тем, что температура является одной из фундаментальных физических величин, играющей определенную роль в большинстве природных явлений. Понятие температуры активно используется в

курсах природоведения, физической географии, химии до установления его физического содержания.

В дипломной работе предложены методические материалы, на наш взгляд, способствующие повышению эффективности формирования теоретических предпосылок к понятию «температура» в школьном курсе физики. Даны примеры практических разработок урочной и внеурочной деятельности учащихся для формирования и развития данного понятия.

Таким образом, *целью* дипломной работы является установление закономерностей формирования знаний учащихся о температуре, разработать и методические материалы для ее изучения (конспекты уроков, примеры проектной деятельности, экспериментальные задания и пр.).

Объектом исследования взят процесс обучения физики в той части, где формируется или используется понятие температуры, а *предметом* является содержание учебного материала, обеспечивающее необходимый уровень усвоения понятия и соответствующее этому содержанию методические материалы.

Для достижения поставленной цели были сформулированы задачи нашего дипломного исследования:

1) провести теоретико-методологический обзор литературных источников и проанализировать методические рекомендации по формированию понятия температура на уроках физики;

2) показать примеры практической деятельности учителя-физики по формированию понятия температура: разработать методические материалы для проведения урочной и внеурочной деятельности с учетом требований ФГОС.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе «**Теоретико-методологический анализ формирования понятия температура на уроках физики**» проведен анализ учебного материала, позволяющего сформировать у учащихся понятие температуры. Показано, что он включает в себя несколько учебных предметов на разных уровнях обучения: начальное обучение (окружающий мир), средняя школа

(природоведение, биология, география, физика, химия), профильное обучение (физика, химия).

В ходе научно-методического анализа понятия температуры И.В. Гробнев выделяет пять уровней, на которых исследуемое понятие может быть сформировано в средней школе: термометрический, калориметрический, молекулярно-кинетический, статистический и термодинамический. На каждом уровне возможно, вообще говоря, новое понимание и даже свое определение температуры, каждый уровень имеет свой круг рассматриваемых вопросов.

Каждому уровню сформированности понятия температуры поставлены в соответствие определенные уроки естественнонаучных предметов средней школы, определенные этапы учебного процесса. Термометрические представления учащихся появляются на первых уроках природоведения (окружающего мира) в обыденных представлениях, развиваются в курсе физики первой ступени и заканчивают свое развитие после изучения шкалы Кельвина. Калориметрические представления о температуре начинают также формироваться в курсе природоведения (окружающего мира) на фоне обыденных знаний учащихся, развиваются в курсе физической географии, физики первой ступени, химии и завершаются установлением интервальности термометрических шкал на основе первого начала термодинамики.

Молекулярно-кинетический уровень усвоения понятия температуры начинается после уроков физики первой ступени, уроков химии 9-го класса, изучения МКТ в старших классах. На основе молекулярно-кинетических представлений на второй ступени обучения физике развиваются статистические и термодинамические представления, в соответствии с которыми учащиеся связывают температуру с распределением частиц системы по скоростям.

Рассмотрим место учебного материала, в ходе изучения которого у учащихся происходит формирование понятия температуры, в учебниках, наиболее распространенных в настоящее время в Саратове и Саратовской области и удовлетворяющих (рекомендуемых) требования нового стандарта.

Это учебники А.В. Перышкина (8 класс, Глава 1 Тепловые явления, §§1-11), Л.С. Хижнякова и А.А. Синявина (8 класс, Глава 1 Газовые законы, §§1-5, Глава 5 Агрегатные состояния вещества, §§22-24), Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский (10 класс глава 9 Температура. Энергия теплового движения молекул, §§64-67).

Понятие температуры – фундаментальное понятие не только физики, но и естествознания в целом. Оно весьма сложно и очень ярко отражает многогранность физических понятий. Дело в том, что температура представляет собой макроскопический параметр состояния системы, физический смысл которого может быть раскрыт лишь на основе молекулярно-кинетических представлений.

Своим существованием температура (как параметр состояния) обязана статистическим закономерностям; господствующие над молекулярными явлениями законы статистики обусловили особый вид равновесия, а факт существования состояния термодинамического равновесия позволяет ввести понятие температуры.

Исторически понятие температуры возникло из ощущений. Словами «горячо», «холодно», «тепло» и т.п. люди пользовались для обозначения различной степени нагретости тел. Однако такое определение понятия температуры физического смысла не имеет и не дает способа измерения.

Научное содержание понятия температуры опирается на постулат о тепловом равновесии системы (всякая система в отсутствие внешних воздействий с течением времени приходит в состояние теплового равновесия и сама по себе выйти из него не может) и на свойства теплового равновесия. Эти свойства следующие: если два тела находятся в тепловом равновесии с одним и тем же третьим телом, то они находятся в тепловом равновесии друг с другом (транзитивность теплового равновесия); существует такая физическая величина, значения которой во всех точках равновесной системы одинаковы (эту величину, характеризую-

щую тепловое равновесие, называют температурой); при равновесии возможно одно-единственное распределение энергии системы по ее частям; при увеличении энергии системы растут энергии ее частей.

В связи с этим температуру можно определить как функцию, характеризующую состояние равновесной системы, увеличивающуюся с ростом внутренней энергии системы. Статистический подход углубляет понятие температуры.

Во второй главе **«Примеры практической деятельности учителя физики по формированию понятия температура в условиях внедрения ФГОС»** показаны различные виды дидактических материалов. Урок на тему «Тепловое движение частиц. Внутренняя энергия» (А.В. Перышкин 8 класс параграф 1-2, стр.3-7) представлен в виде технологической карты. Показана методика раскрытия понятия температура на уроках физики, которая начинается в 8-ом классе. Согласно планированию (по учебнику А.В. Перышкина), введение температуры как физической величины ложиться на самый первый урок в году и требует соответствующей подготовки учителя.

Чтобы введение понятия организовать оптимальным способом, необходимо использовать заранее заготовленные планы описания для величины.

План описания величины: 1) название величины, 2) явление или свойство тел, характеризующее данной величиной, 3) обозначение величины, 4) единицы измерения величины, 5) приборы для измерения величины. Использование подобных планов позволяет структурировать материал, относительно запрашиваемой величины, организует логику изложения. В соответствии с планом описания величины и составлена презентация к уроку.

В процессе фронтальной беседы учитель выводит учащихся на три параметра, которые характеризует температура: степень нагретости тела; состояние теплового равновесия; направление теплообмена. Разговор об обозначении температуры приводит к разговору о единицах измерения и соответственно различных температурных шкалах. Раскрыть суть реперных точек, каждой температурной шкалы и взаимосвязь между температурными

шкалами (Цельсия, Реомюра, Фаренгейта и Кельвина), позволяют соответствующие слайды.

Школьный курс физики основан на формировании умения производить измерения некоторых физических величин. И, несмотря на то, что мы формируем умения измерять температуру только контактным способом, в классификационной схеме мы даем и второй способ – бесконтактный. В 8 классе этот материал, как дополнительный, может быть использован с целью формирования интереса к предмету, если учитель охарактеризует область применения пирометров (приборов, измеряющих температуру бесконтактным способом).

Предлагаемая презентация может быть использована не только на уроках введения нового материала, на уроках повторения, но и при контроле знаний. Ее можно использовать как опорный конспект для устного опроса. Особенно это целесообразно на уроках в 8 классе, когда еще идет формирование понятия. В старшей школе применение данной презентации для опроса может быть рекомендовано для учащихся со слабо сформированным теоретическим мышлением и коммуникативными навыками.

Сама форма подачи материала в виде презентации задает первоначальный образ, который лежит в основе лучшего запоминания темы. Использование классификационных схем способствует такому качеству знаний как системность.

В качестве экспериментального измерения температуры в квалификационной работе предложена лабораторная работа «Наблюдение теплообмена. Измерение температуры» в проведении которой использовалась модульная системы экспериментов PROLog. Цель работы: экспериментально пронаблюдать за процессом теплопередачи между измерительным модулем температуры и окружающей средой; выяснить, от чего зависит скорость теплопередачи. Предполагается, что в процессе проведения работы у учащихся будут сформированы следующие *познавательные* универсальные учебные действия: осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущест-

ственных признаков; устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений.

В данной лабораторной работе учащиеся измеряли температуру окружающей среды и температуру воды, экспериментально наблюдали за процессом теплопередачи между измерительным модулем температуры и окружающей средой, выясняли от чего зависит скорость теплопередачи. В заключении делался вывод, что скорость теплообмена зависит от разности температур и плотности контактирующих веществ.

В заключении практической части показаны некоторые варианты контроля за качеством усвоения учащимися понятия «температура». Приемы и методы контроля за усвоением понятий учащимися должны удовлетворять ряду дидактических требований. Они должны:

- 1) проверять усвоение учащимися содержание понятия (его существенные признаки), его объём, связи и отношения с другими понятиями,
- 2) предусматривать выявление типичных ошибок,
- 3) быть оперативными с точки зрения затрат времени (содержание методов и приёмов контроля должно быть таково, чтобы проверка результатов работ учащихся не потребовала больших затрат времени),
- 4) быть разнообразными по своей форме, вызывать интерес у учащихся как формой предъявления (выражения) заданий, так и по своему построению и содержанию,
- 5) требовать от учащихся анализа, синтеза, сравнения, сопоставления, а не только воспроизводящей деятельности памяти.

На начальном этапе формирования понятия (8 класс) не следует спешить с решением количественных задач. Во всяком случае, они не должны являться единственным способом проверки качества усвоения понятия.

Покажем некоторые возможные приёмы проверки усвоения учащимися понятия «температура»:

1. Задание по перечислению существенных признаков понятия, отличающих его от других данного рода.

Пример. Задание: указать существенные признаки кипения, отличающие его от испарения.

2. Составление таблиц по сравнению признаков нового понятия с признаками ранее усвоенных понятий.

Пример. Задание: сравнить свойства твёрдых, жидких и газообразных тел с изменением температуры.

3. Задания по установлению вида связи данного понятия с другими, ранее сформированными.

Пример. Задание: ученикам предлагается указать недостающий третий вид температур и общее родовое понятие.

4. Графики, по которым учащимся предлагается рассмотреть процесс, зависимости температуры от времени.

5. При формировании понятия температура полезно давать задания, имеющие целью проверить, как усвоили учащиеся связь данной величины с другими величинами, как они поняли от чего зависит данная величина.

Например, квадратичная скорость молекул водяного пара в летний день при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ больше, чем в зимний день при температуре 30°C ?

6. Экспериментальные задачи. Успех их решения зависит от усвоения связей и отношений между понятиями.

Например, в 7 классе можно, наблюдая кипение жидкости, рассмотреть усвоение учащимися архимедовой силы, давления жидкости на дно и стенки сосуда, зависимость объёма жидкости от температуры.

7. Специальные приёмы необходимы для проверки усвоения учащимися определений понятий. А по определению, данному учеником или выбранному из числа предложенных, можно судить о качестве усвоения понятия.

Например, тестовые задания по темам.

8. Задание на выявление существенных признаков понятия и на ограничение понятий.

Например:

а) Воздух представляет смесь газов: азота, кислорода и др.

Одинаковы ли средние модули скоростей молекул этих газов при одной и той же температуре?

б) Одинаковы ли средние кинетические энергии поступательного движения молекул при одной и той же температуре?

Можно ли говорить о температуре одной или нескольких молекул? Ответ обоснуйте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбранная тема дипломной работы, на наш взгляд, крайне важна в системе изучения всего курса физики. Учащиеся должны знать систему понятий, формирование которых имеет важное мировоззренческое и политехническое значение. К ним относятся: тепловое движение, внутренняя энергия, способы изменения внутренней энергии, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, изменение агрегатных состояний вещества (плавление и отвердевание, испарение и конденсация) их объяснение на основе молекулярно-кинетических представлений, превращения энергии в механических и тепловых процессах, тепловые двигатели. Все элементы физических знаний могут быть усвоены учащимися на различных уровнях (различение, запоминание, понимание, применение знаний в знакомой и в новой ситуации).

Учащиеся в процессе изучения физики должны научиться пользоваться определенными приборами и устройствами. Уметь определять опытным путем физические величины, решать основные типы задач (вычислительные, качественные, экспериментальные, графические и др.). Решение задач является составной частью процесса обучения физики. В связи с этим задачи решаются на учебных занятиях по физике в различных формах и на всех этапах усвоения знаний. Овладевать общеучебными умениями (уметь работать с учебной литературой, выделять главное, делать выводы, ставить опыты, вычислять и др.); мыслительными операциями (анализ, синтез, абстрагирование, обобщение и др.); приемами умственной деятельности (сравнение, классификация, определение и др.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гробенев И.В. Формирование понятия температуры в естественнонаучных предметах средней школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гробенев Игорь Васильевич. – М., 1991. – 16 с.
2. Грук В.Ю., Львовский В.А. Ступенчатое формирование научных понятий на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/371626/>
3. Дуков В.М. Исторические обзоры в курсе физики средней школы. Глава II. Экскурсы в молекулярную физику. – М.: Просвещение, 1983.
4. Видеоуроки в Интернете. Урок физики «Тепловое движение частиц. Внутренняя энергия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98683773>
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. – М., 1976.
6. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – М.: «Просвещение», 2008. – 366 с.
7. Перышкин А.В. Физика. 8кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – 8-е изд., доп. – М.: Дрофа, 2006. – 191 с.
8. Покровский А.А. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Ч. 1. (Молекулярная физика и теплота) – М.: Изд-во «Просвещение», 1967.
9. 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.
10. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986.
11. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/attachment.aspx?id=370>

12. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». Температура и способы ее измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/624282/>
13. Формирование основ познавательной компетенции при работе с физическими понятиями. Методика пошагового формирования физических понятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-2654>
14. 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.
15. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. – М., 1981. – Т.1.