

## Самая скучная тема начального естествознания. На первый взгляд

Т.П. Богданец

Речь пойдет о теме «Термометр». «Самой скучной» ее назвали некоторые наши респонденты, учителя начальных классов. Тема эта универсальна, она обязательно входит во все программы начального естествознания. Сопоставление материалов различных учебников (З.А. Клепининой, А.А. Плешакова, авторского коллектива под руководством А.А. Вахрушева) показывает, что к изучению этой темы авторы подходят утилитарно, видя практически единственной своей задачей научение детей правилам пользования термометром и записи его показаний.

Исследование работы учителей по данной теме (анализ конспектов и протоколов уроков, опрос учителей, наблюдения на уроках) подтверждает, что в большинстве случаев на уроках действительно господствует механическое усвоение этих правил. В качестве основного (и часто единственного) пособия используется элементарная картонная модель, изготовленная ребенком на уроке труда и позволяющая с помощью цветной ниточки устанавливать заданное показание. Значительная часть урока посвящается работе с этой моделью и отработке навыка цифровой записи показаний. Для закрепления навыка детям предлагают задания, требующие механического выполнения: «запиши числами», «прочитай словами», «определи, сколько будет градусов, если температура повысится на..., понизится на...» и т.п., с которыми они сравнительно легко справляются.

В итоге создается впечатление, что ученики вполне удовлетворительно осваивают и ПОНИМАЮТ эту тему.

Так ли это на самом деле? На вопрос: «Можно ли водным

термометром измерять температуру в комнате?» – более 50% детей, по нашим данным, отвечают отрицательно, объясняя это тем, что у воды «водная температура», для измерения которой как раз и нужен специальный «водный» термометр. В комнате, из-за отсутствия воды, измерять таким термометром нечего. Примерно то же самое можно услышать и об уличном термометре. Например, при заданной ситуации: «Представь, что на столе рядом лежат комнатный и уличный термометры. Комнатный показывает +20°. Сколько покажет уличный?» – лишь 10–20% детей (в разных школах) ответили верно! Большинство называло иное значение, а некоторые были убеждены в том, что оно должно быть отрицательным: за окном была зима!

Столь плачевные результаты, а также содержание учебников и отношение учителей к этой теме заставили нас к ней обратиться.

На самом деле эта замечательная тема дает возможность наглядно и доходчиво показать ребенку проявление всеобщего свойства природы – ее объективности и продемонстрировать ему основной принцип ее описания – принцип относительности, коснувшись также сущности этого принципа – выбора эталона, являющегося точкой и мерой отсчета, объяснить роль воды как эталонного вещества. Кроме того, материал этой темы позволяет **эффективно развивать ребенка**: его наблюдательность, мышление, способность применять имеющиеся знания для решения новых, неожиданных и сложных задач, вырабатывая при этом творческие, нестандартные предложения. Тема интересна и тем, что она тесно связана не только с естественными науками, но и с математикой, фактически являясь пропедевтической для изучения числовой оси, отрицательных чисел и операций с ними, десятичных дробей.

Материал этой темы позволяет использовать наглядно-действенные методы обучения, в наибольшей степени

соответствующие особенностям детской психики и мышления, с выходом на теоретический уровень осмысления материала.

### Практическое изучение темы

#### Дидактические цели:

1. Научить пользоваться термометром.
2. Дать представление об объективности температуры как характеристики окружающего мира.
3. Показать использование принципа относительности для оценки характеристик окружающего мира.
4. Развивать мышление детей.

#### Дидактические задачи:

1. Показать детям субъективность восприятия человеком такой характеристики предметов окружающего мира, как температура; обосновать необходимость использования специального прибора.
2. Изучить с детьми строение капиллярного термометра.
3. Обсудить с детьми принцип работы капиллярных термометров.
4. Объяснить детям происхождение градусной шкалы, значение  $0^{\circ}$  и  $100^{\circ}$  C, научить определять цену деления.
5. Сравнить с детьми строение капиллярных термометров разного назначения, выявить сходства и различия между ними, объяснить необходимость различий спецификой использования.
6. Научить детей считывать и записывать показания термометра.
7. Научить детей сравнивать показания термометра.
8. Упражнять детей в решении нестандартных задач, развивающих мышление.
9. Организовать простейшие исследования природных закономерностей с использованием термометра.

**Необходимое оборудование:** личный, водный, комнатный, медицинский термометры и их подробные демонстрационные рисунки; модели термометров, изготовленные на



демонстрационная модель; три сосуда с водой разной температуры: ледяной, горячей и комнатной; спиртовка или свеча, монета, пинцет, булавки и картон; колба с трубкой в пробке, заполненная подкрашенной водой.

#### 1-й этап

##### Демонстрация необходимости использования термометров

Дети должны убедиться, что без термометра нельзя правильно и точно определить температуру. Для этого сначала проводим опыт, суть которого сводится к тому, что два разных человека по-разному оценивают температуру одной и той же порции воды. На самом деле вода имеет комнатную температуру, но одному она кажется холодной, а другому – теплой, если первый предварительно подвергался действию горячей, а другой – очень холодной воды. Дети на практике убеждаются в том, что можно ошибиться, если при определении температуры полагаться лишь на свои ощущения.

Кроме этого, задаем вопрос: «На сколько одна порция воды холоднее или теплее другой?». Дети понимают, что ответить на этот вопрос, основываясь лишь на ощущениях, невозможно. **Вывод:** нужен специальный прибор, который может измерять температуру. Этот измеритель температуры иначе называется термометр.

#### 2-й этап

##### Изучение строения и принципа действия термометра

– Как устроен термометр?

На демонстрационной модели объясняем детям устройство термометра и названия его частей.

– Как работает термометр?

Желательно продемонстрировать детям, что тела при нагревании расширяются. Для этого показываем два опыта: сначала – с монетой (описан в учебниках А.А. Плешакова для 3-го класса в теме «Как разрушаются камни» и М.Н. Скаткина для 5-го класса), затем – опыт по расширению жидкостей.

ти (описан в учебнике А.А. Плешакова для 3-го класса в теме «Свойства воды»): круглую колбу заполняем холодной подкрашенной водой, затыкаем пробкой, сквозь которую пропущена тонкая стеклянная трубочка, и с помощью воронки добавляем воду в колбу так, чтобы мениск находился в 2–3 сантиметрах выше края пробки и был хорошо виден. Нагреваем колбу и наблюдаем подъем уровня воды в трубке. При последующем охлаждении колбы наблюдаем снижение уровня воды. Можно ввести подобие шкалы, укрепив каким-либо способом рядом с трубкой полоску белой плотной бумаги и отмечая на ней положение мениска. Обсуждаем с детьми увиденное и приходим к выводу, что наша установка реагирует на изменение температуры. Но можно ли использовать ее для измерения температуры? Дети с интересом обсуждают проблему и указывают на отсутствие градуированной шкалы.

– Кто придумал шкалу и как ею пользоваться?

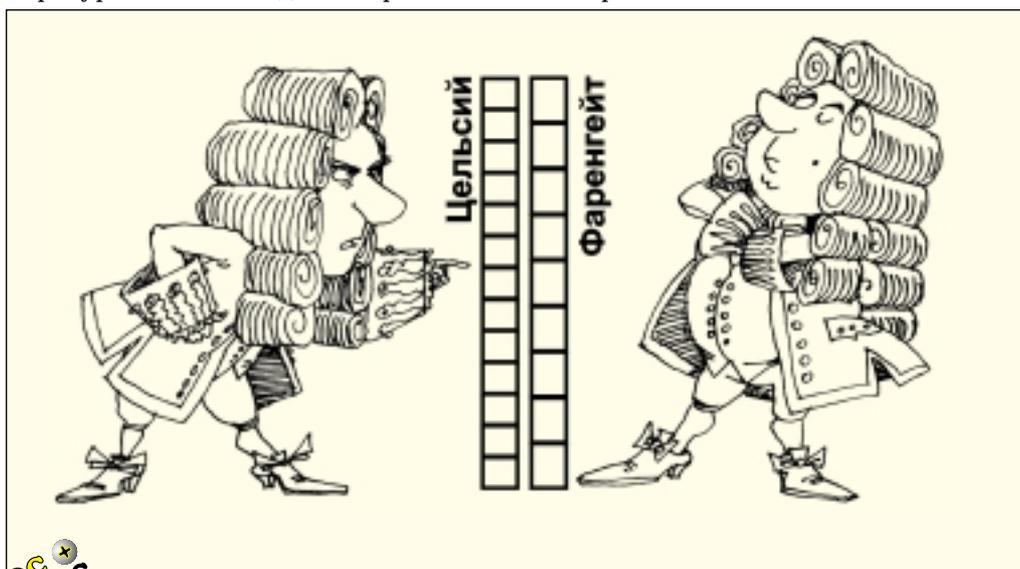
Учитель рассказывает о том, что шведский ученый, физик Андерс Цельсий два с половиной века назад, в 1742 г., предложил такую шкалу для измерения температуры: температуру, при которой тает лед, считать  $0^{\circ}$ , а температуру, при которой кипит вода, –  $+100^{\circ}$ . Температура ниже температуры таяния льда измеряется в

тех же градусах, но со знаком минус. С тех пор во многих странах мира пользуются температурной шкалой, названной именем этого ученого. Когда термометр показывает, например,  $+10^{\circ}$ , это значит, что температура на 10 градусов выше, чем температура таяния льда, и на 90 градусов ниже, чем температура кипения воды. Чтобы это подчеркнуть, говорят:  $+10$  градусов Цельсия.

Серия вопросов к детям: что обозначает температура 22 градуса тепла? (Температура на 22 градуса выше, чем температура таяния льда.) Как это покажет термометр? Как это записать цифрами? Упражняем детей, называя разные показания термометра.

Просим внимательно рассмотреть рисунки различных термометров и, сравнив их, убедиться в том, что у каждого из термометров есть шкала с делениями и цифрами, указывающими число градусов. Обращаем внимание детей, что цифры стоят не у каждого деления. Объясняем, как узнать, сколько градусов обозначает одно деление. Эта величина называется *ценой деления*. Обсуждаем с детьми, как от цены деления зависит точность показаний термометра.

Просим еще раз рассмотреть рисунки и, сравнив шкалы у разных термометров, найти отличия. Дети должны указать на цену деления и диапазон измерений.



– Как отличается диапазон шкалы у разных термометров?

Дети, рассматривая рисунки и настоящие термометры, определяют, в пределах каких температур можно ими пользоваться.

– Почему у термометров разный диапазон шкалы?

Дети должны догадаться и объяснить, что в комнате слишком низкой и слишком высокой температуры не бывает, поэтому диапазон комнатного термометра может быть небольшим. Водному термометру не нужна отрицательная часть шкалы, потому что вода при нуле градусов и ниже превращается в лед. Температура тела человека может изменяться всего на несколько градусов, но измерять ее нужно очень точно, поэтому у медицинского термометра такая короткая шкала и малая цена деления.

– Как пользоваться термометром?

Объясняем правила пользования.

– Чем отличаются правила пользования медицинским термометром?

Обычно его держат под мышкой, но, чтобы посмотреть показания, вынимают. Показания медицинского термометра не изменяются при охлаждении, иначе им нельзя было пользоваться. Медицинский термометр содержит ядовитую ртуть, поэтому обращаться с ним нужно очень аккуратно.

Вопросы к детям для закрепления:

– Что общего в строении всех изображенных термометров? (Есть шкала с цифрами, колба с трубочкой-капилляром, окрашенная жидкость в колбе.)

– Чем отличаются термометры друг от друга? (а) – Диапазоном шкалы, б) – ценой деления, в) – точностью измерения. Например, медицинским термометром можно определить температуру до 0,1 градуса, а остальными – только до 1 градуса. Значит, медицинский по меньшей мере в 10 раз точнее.)

– Есть ли еще что-то общее у некоторых термометров? Что и у каких? (Уличный, водный и медицинский термометры имеют корпус в виде дополнительной стеклянной оболочки, а у комнатного такого корпуса нет.)

– Для чего этим термометрам такой корпус? Почему его нет у комнатного? (Необходимо защитить бумажную шкалу у водного и уличного термометров от воды, дождя и снега, а хрупкий капилляр у медицинского – от поломки. Комнатному термометру такая защита не нужна.)

– Какие же главные части у термометра? (Шкала, колба с трубочкой, наполнитель – обычно это подкрашенный спирт или ртуть.)

– Что обозначает количество градусов, которое показывает термометр? (На сколько градусов температура среды, в которой он находится, больше или меньше температуры таяния льда.)

### 3-й этап.

#### Упражнения по практическому использованию термометра, решению нестандартных задач

##### 3.1. Теоретические задачи.

Помимо вопросов, подобных тем, что мы задали детям в разных школах (они приведены в начале статьи), а также традиционных заданий определить или сравнить показания термометра (для подготовки к восприятию числовой оси важно сравнивать, на сколько градусов отличаются показания, например:  $+5^{\circ}$  и  $+10^{\circ}$ ;  $-5^{\circ}$  и  $+10^{\circ}$ ;  $-5^{\circ}$  и  $-10^{\circ}$  и т.п.), полезны следующие задания:

– В лаборатории имелся очень хороший, точный термометр с большим диапазоном шкалы. Цифры на шкале выцвели и стали не видны. Нужно восстановить шкалу. Как это сделать?

*Ответ:* сначала необходимо определить положение  $0^{\circ}$  и  $+100^{\circ}$ . Для этого, во-первых, отмечаем показание термометра, помещенного в смесь льда и воды (тающий лед) и, во-вторых, в кипящую воду. Расстояние между двумя полученными метками делим на 10<sup>0</sup>. Величина одного отрезка обозначает 1<sup>0</sup>. Зная эту величину, градуируем шкалу выше  $+100^{\circ}$  и ниже  $0^{\circ}$ .

– Необходимо восстановить шкалу комнатного термометра; при этом известно, что ее диапазон был в преде-

лах  $+5^{\circ}$  –  $+40^{\circ}$ . Как это сделать, если в распоряжении исследователя есть уличный (водный) термометр?

*Ответ:* для восстановления шкалы необходимо знать положение на шкале минимум двух точек. Расположив уличный термометр рядом с поврежденным комнатным, определяем с его помощью температуру в данной точке пространства и обозначаем ее на восстанавливаемой шкале. Для нахождения второй точки помещаем оба термометра в более теплую (холодную) среду, например кладем на теплую грелку. Руководствуясь показаниями исправного термометра, находим разницу температур при первом и втором измерениях, делим отрезок шкалы на это число градусов и, определив таким образом размер 1 градуса, восстанавливаем шкалу полностью.

### 3.2. Практические задачи.

Полезно организовать небольшие экспериментальные исследования с использованием термометра. Например, исследование влияния испарения воды с поверхности тела на температуру этого тела. Формулируем детям исследовательскую задачу: *выяснить, изменяется ли температура тела, если с его поверхности испаряется вода, и если да, то как?*

Обсуждаем с детьми ход эксперимента: необходимо выяснить действие фактора испарения, это поисковый опыт. При постановке поискового опыта должно соблюдаться правило единственного отличия: нужно взять два одинаковых по всем признакам тела, с одинаковой начальной температурой, одно тело намочить водой той же температуры, другое оставить сухим, поместить их в одинаковые условия (поставить рядом) и через определенные промежутки времени одновременно измерять их температуру до тех пор, пока намоченное тело не высохнет. Если температура мокрого тела будет отличаться от температуры сухого, можно утверждать, что это вызвано испарением воды.

Обсуждаем с детьми методику эксперимента: во-первых, необходимо подобрать в качестве

экспериментальных тел такие, чью температуру легко измерять. Во-вторых – убедиться, что тела абсолютно одинаковые по всем признакам. В-третьих – определить, с какой частотой будут производиться замеры температуры. В-четвертых – приготовить термометр и дневник наблюдений для записи результатов. В качестве объектов можно предложить детям использовать два одинаковых (и по качеству, и по размеру!) лоскутка – их подбор не составит проблемы и их температуру легко измерять: завернул термометр в тряпочку и все! После каждого замера температуры оба лоскутка нужно вешать рядом (напомним еще раз правило единственного отличия), полученные данные каждый раз записывать в дневник, по окончании – сравнить и сделать вывод.

Проведение опыта можно задать на дом, подобные домашние задания дети выполняют с огромным энтузиазмом. Полученные данные позволят детям убедиться в том, что при испарении воды с поверхности тело существенно охлаждается.

Проведение подобных экспериментов дает детям опыт практического применения термометра для **исследования законов природы**, создает **базу необходимых знаний** для восприятия и понимания экологических закономерностей, **развивает мышление** ребенка и **его интерес к предмету**.

Необходимо заметить, что при таком подходе к теме «Термометр» желательно изменить последовательность изучения материала и тему о свойствах воды поставить вперед. Кроме того, в зависимости от уровня подготовки детей материал можно распределить на несколько уроков, отложив, например, решение нестандартных теоретических задач на следующую и используя их для проверки усвоения и понимания материала.

*Татьяна Павловна Богданец – канд. биол. наук, доцент, преподаватель Мурманского педагогического института.*