

Раздел 2

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

УДК 53:372.853

ББК 74.265.1

Белянин В.А., Ростовцева О.Ю.
Марийский государственный университет, г.Йошкар-Ола
skva12@mail.ru, Olchik6995@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ В ДОМАШНЕМ ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Аннотация. Подтверждена возможность использования современных цифровых метеостанций при проведении домашнего физического эксперимента по молекулярной физике. В качестве примера рассмотрено учебное исследование «Обнаружение теплового эффекта при растворении соли».

Ключевые слова: учебное исследование, цифровая метеостанция, измерение температуры, домашний физический эксперимент.

В связи с не всегда достаточным наличием учебно-лабораторного оборудования в школьном кабинете физики и недостатком времени на уроках физики для проведения школьного физического эксперимента становится актуальным вопрос использования домашнего физического оборудования в домашнем учебном физическом эксперименте. Учащиеся в домашних условиях могут выполнить простые физические эксперименты, учебные исследования и некоторые лабораторные работы, например, по готовым описаниям [1,2]. Если в качестве домашнего физического оборудования учащимся предложить цифровые метеостанции, то можно будет приобщить школьников к изучению молекулярной физики. Кроме экономии ресурсов и времени, отведенного на изучение физике в школе, это позволяет детально ознакомить учащихся с устройствами, которыми они владеют дома и прививать им навыки работы со сложным физическим оборудованием.

Задания по каждой домашней лабораторной работе, по каждому домашнему физическому эксперименту, в том числе и с использованием цифровых метеостанций, должны быть заранее четко продуманы учителем, интересны и доступны для каждого ученика, а также должны соответствовать всем требованиям, предъявляемым к учащимся в рамках ФГОС. Действительно, в Федеральном государственном образовательном стандарте подчеркивается, что в современной системе образования ценится не только знание, но и понимание знаний и умение применять эти знания в различных практических и жизненных ситуациях [3].

Отметим, что в ходе проведения домашних физических экспериментов, которые возможно выполнить с использованием цифровых метеостанций, можно сформировать у учащихся следующие знания и умения:

- знания о современных цифровых измерительных приборах;
- умение использовать прибор для измерений: готовить к работе, выбирать нужный диапазон, определять погрешность прибора;
- знания приёмов и правил подготовки к эксперименту;
- знания требований к проведению эксперимента и записи результатов;
- знания способов оценки надёжности полученных данных;
- знания правил оформления отчёта по работе и требований к отчёту;
- знания о назначении таблиц, графиков и требованиях к их оформлению;
- знания этапов проведения физического эксперимента;
- умение проводить измерения: выделять условия опыта, готовить таблицы для записи результатов, проводить опыт, грамотно записывать показания приборов и их характеристики;
- умения выделять для себя результат отдельного этапа: цель и задачи работы; объект и метод исследования; экспериментальные данные; результаты обработки данных опыта; отчёт по работе;
- умение проверять и оценивать надёжность результатов в ходе опыта;
- умение представлять результаты опыта и экспериментальные зависимости в виде сводных таблиц и графиков;
- знания методов математической обработки опытных данных и способов указания достоверности результата эксперимента;
- умение вычислять погрешность величин, измеряемых прямо и косвенно, определять аналитически значения коэффициентов полученных зависимостей, указывать погрешность и степень достоверности результата;

С помощью цифровых метеостанций, как физических приборов, нами были выполнены на базе СОШ №29 г. Йошкар-Олы и Марийского государственного университета следующие учебные исследования и физические эксперименты по молекулярной физике: 1) Изучение понижения температуры влажного материала при испарении жидкости; 2) Обнаружение теплового эффекта при растворении соли; 3) Изучение влияния растений на влажность воздуха; 4) Изучение изменения температуры и влажности воздуха в квартире; 5) Изучение изменения температуры и влажности воздуха в кабинете физики в течение 6 уроков; 6) Изучение влияния испарения воды на влажность воздуха; 7) Экспериментальная проверка уравнения Менделеева-Клапейрона; 8) Измерение температуры воздуха около лампы накаливания и другие. Перечисленные физические эксперименты и учебные исследования можно дополнять и разнообразить, изменяя начальные условия, менять ход работы, подбирать новые объекты для исследований.

Домашние эксперименты и учебные исследования учащихся должны быть организованы учителем с учетом основных положений методологии научного исследования как учения об организации научной деятельности А.М. Новикова – в

логике трех последовательных фаз: фазы проектирования, технологической фазы, рефлексивной фазы [4]. Методология учебного физического исследования достаточно подробно описана в работах [5,6].

В качестве примера особенностей использования цифровых метеостанций в домашнем физическом эксперименте рассмотрим учебное исследование «Обнаружение теплового эффекта при растворении соли», предполагаемое для выполнения учащимся старшей школы:

1. Фаза проектирования.

Проблема: Явление растворения поваренной соли или сахара в воде ежедневно наблюдает любой человек. Мы солим суп или растворяем сахар в горячей воде, готовя для себя чай или кофе. Возникает проблема, изменяется ли температура жидкости в процессе растворения в ней соли? Если в процессе растворения вещества температура жидкости изменяется, то как: температура жидкости в процессе приготовления раствора повышается или понижается?

Гипотеза исследования: при растворении вещества в воде происходит понижение температуры полученного раствора.

Цель эксперимента состоит в изучении изменения температуры воды в процессе растворения в ней поваренной соли.

Процесс растворения соли длится около 1 минуты. Однако полный эксперимент по изучению изменения температуры воды при растворении в ней соли может занять время от 30 до 60 минут.

Дополнительно можно учесть, что на результаты планируемого эксперимента могут оказать влияние температура жидкости, температура воздуха в комнате, а также масса растворяемой соли.

2. Фаза технологическая.

План проведения исследования:

1. Изучить материал учебника по темам: «Растворение соли в жидкости», «Температура жидкости». Подготовить прибор и материалы (сосуд с водой, соль, при ручной записи – ручку, карандаш, линейку).

2. Выносной датчик метеостанции герметично упаковать и погрузить в сосуд с водой, в которой будем растворять соль. В течение 5-10 минут измерять температуру воды без соли. Это будет исходная температура воды, измеренная до растворения в ней соли.

3. Отмерить требуемое количество соли и всыпать соль в воду. Датчик при этом не вынимать из воды. Ускорить растворение соли, перемешивая раствор.

4. Во время растворения соли регистрировать температуру через 1 минуту.

5. В последующем регистрировать показания датчика температуры в течение, примерно, 20 минут с шагом по времени около 2-5 минут. Более точное время эксперимента и временной шаг измерения температуры можно определить только в ходе самого эксперимента.

6. Построить графики зависимости температуры, зафиксированной в ходе эксперимента, от времени.

7. Сделать выводы по результатам эксперимента.
8. Аккуратно навести порядок на рабочем месте.
9. Сравнить результаты разных экспериментов.
10. Оформить результаты эксперимента и записать полученные выводы в журнале.
11. Наметить последующие эксперименты по изучению изменения температуры воды при растворении в ней соли.

Показания приборов можно регистрировать через время равное 1–2 или 3 минуты в зависимости от быстроты изменения регистрируемых параметров. Необходимо обеспечить на начальном и конечном участке экспериментальной зависимости 10–20 экспериментальных точек. В момент растворения соли желательно измерить температуру 3–5 раз.

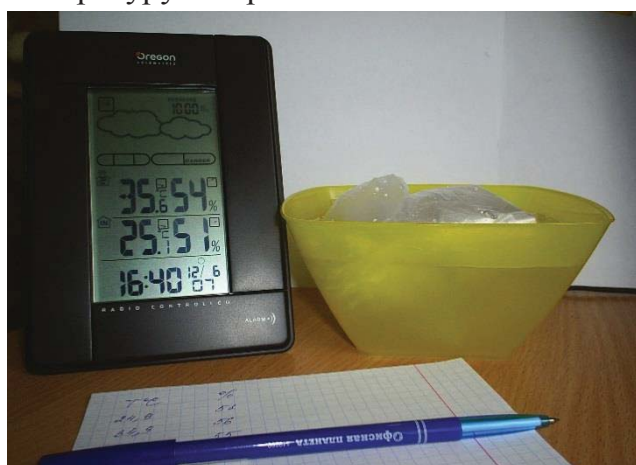


Рис. 1. Внешний вид экспериментальной установки по измерению температуры в процессе растворения соли в воде



Рис. 2. Зависимость температуры воды и раствора от времени

В исходном состоянии температура воды остаётся неизменной и равной температуре воздуха в комнате: 24,5 °C. Температура воды в процессе растворения в ней поваренной соли уменьшилась в течение 3 минут до 23,2 °C.

Увеличение температуры раствора, начиная с 30 минуты эксперимента, не связано с растворением соли. Происходит установление теплового равновесия раствора и воздуха в комнате.

Таким образом, на основе проведенного учебного исследования и его анализа можно утверждать, что с помощью выносного датчика цифровой метеостанции экспериментально зарегистрировано уменьшение температуры воды при растворении в ней поваренной соли, изучено изменение температуры воды при растворении в ней поваренной соли и показано, что растворение поваренной соли в воде приводит к понижению температуры воды.

Апробация и опытная проверка подобных учебных исследований и домашних физических экспериментов с применением цифровой метеостанции осуществлялась в реальном учебном процессе подготовки учителя физики, а также при работе со школьниками профильных классов на уроках физики и факультативных занятиях.

Библиографический список

1. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя. М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2007. 207 с.
2. Дементьева Е.С. Формирование исследовательских экспериментальных умений учащихся основной школы при выполнении домашнего физического эксперимента/дисс. к. пед. наук: 13.00.02. М.: МПГУ, 2011. 218 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования по физике // Физика в школе. 17.12.2010. Приказ № 1897. 51 с.
4. Новиков А.М. Методология образования. – М.: Эгвес, 2006. 488 с.
5. Белянин В.А. Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики: теоретический аспект: монография. М.: МПГУ, 2011. 224 с.
6. Белянин В.А. Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики: практический аспект: монография. Йошкар-Ола: МарГУ. 2013. 187 с.