



COMPANY GROUP
«INTELLEKT»

SCIENCECENTRE

Наука и образование в современном мире. Сборник научных трудов, выпуск 5: по материалам V международной научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2015 г.

Юрьев К.А.

**ФОРМИРОВАНИЕ БАЗИСНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ
ШКОЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

ФГБОУ ВПО «НГПУ», Новосибирск, Россия к

doi:10.18411/sc2015-10-32-35

Комплексная реализация системно-деятельностного подхода предполагает формирование базисных исследовательских компетенций, позволяющих эффективно проводить более сложные исследования. Обеспечение требований ФГОС среднего общего образования и основного общего образования [5; 6] в обучении школьников физике и создание предпосылок для осуществления ученических исследований представляется возможным через совершенствование системы школьного физического эксперимента (ШФЭ) и методов организации деятельности учащихся. Современные тенденции в развитии ШФЭ позволяют в полной мере удовлетворить требованиям реализации системно-деятельностного подхода при условии решения проблемы оснащения исследовательской активности учащихся современным оборудованием.

Важнейшим направлением в обновлении содержания ШФЭ является внедрение цифровых лабораторий по физике в учебный процесс [3, 4, 9]. Ядро цифровой лаборатории составляют цифровые измерители (датчики) физических величин, передающие данные на персональный компьютер (ноутбук) непосредственно или опосредовано через систему сбора данных. Возможности цифровых датчиков определяются их быстродействием, высокой

чувствительностью, непрерывностью измерения через малый интервал времени, визуальным отображением данных на компьютере в виде развертки изменения измеряемой величины по времени, функцией сохранения данных для дальнейшего анализа и интерпретации. Все это является неоспоримым преимуществом перед традиционными аналоговыми измерительными приборами.

Система демонстрационных и лабораторных работ, разработанная фирмой «Научные развлечения» с активным использованием цифровых датчиков физических величин [1; 4], позволяет существенным образом изменить сущность всего ШФЭ. Эксперимент на уроке становится более наглядным, информационно насыщенным и интерактивным. Но включение цифровых датчиков в систему ШФЭ еще не гарантирует автоматического формирования исследовательских компетенций учащихся.

Современная цифровая лаборатория должна поддерживать систематический курс физики, обеспечивая демонстрационный эксперимент, осуществляемый учителем, а также фронтальный лабораторный эксперимент, который зачастую не должен иметь всех черт, присущих учебному исследованию. Несомненно, любой эксперимент в той или иной мере отражает исследовательский метод, но осуществление исследования во всей полноте требует обеспечения ряда условий.

Условие 1. Подчинение логики изучения материала систематического курса логике реализации деятельностного подхода. Например, это сделано в учебниках под редакцией В.Г. Разумовского [7, 8]. Логика деятельностного подхода, приводящего к исследовательскому способу постижения физической реальности, должна базироваться на цепочке эмпирические данные – гипотеза – проверка гипотезы (экспериментальная) – теория – практика – новые эмпирические данные.

Условие 2. Массовая мотивация учащихся к исследовательской деятельности. Невозможно формирование исследовательских компетенций по физике в полной мере у всех учащихся в силу различных познавательных

склонностей и типов мышления. Поэтому следует говорить о развитии базисных исследовательских компетенций учащихся, в состав которых входит:

1. овладение методом наблюдения: выбор объекта наблюдения; определение или оценка величин, характеризующих его состояния на различных временных отрезках; анализ данных наблюдения; формулировка выводов по результатам анализа данных; оформление отчета по результатам наблюдения;

2. овладение методом измерения: определение по заданной цели измерения оптимальных значений диапазона измеряемой величины; отбор измерительного оборудования в соответствии с целью измерения и диапазоном измеряемой величины; осуществление измерения; определение погрешности измерения; анализ данных измерения; формулировка выводов по результатам анализа данных измерения; оформление отчета по результатам измерения;

3. овладение методом экспериментирования: определение по заданной цели эксперимента оптимального набора измерительного оборудования и оснастки экспериментов; определение наилучших условий наблюдения и измерения; осуществление серии экспериментов; анализ данных экспериментов; формулировка выводов по результатам анализа данных измерения; оформление отчета по результатам эксперимента.

В состав исследовательских компетенций более высокого уровня входят все вышеперечисленные компетенции, при условии самостоятельного выполнения элементов деятельности. Чем выше уровень самостоятельности, тем выше уровень сформированности исследовательских компетенций.

В силу вышеперечисленного представляется, что использование цифровых датчиков будет весьма продуктивно в формировании базисных исследовательских компетенций учащихся, а также служит пропедевтикой собственно исследовательской активности учащихся. Фронтальные опыты по физике с использованием цифровых датчиков являются важнейшей основой формирования базисных исследовательских компетенций, представляют собой

пропедевтику формирования собственно исследовательских компетенций. Покажем это на конкретном примере.

Наиболее ярким примером изучения энергии с помощью цифровых датчиков физических величин является подход к изучению изменения внутренней энергии с помощью цифрового датчика температуры.

В опытах по изучению изменения внутренней энергии за счет совершения работы следует выявить ряд гипотез:

- все преобразования механической энергии с видимым ее «исчезновением» при взаимодействии тел должны приводить к изменениям температуры взаимодействующих тел;

- при «исчезновении» механической энергии всегда происходит неупругая деформация взаимодействующих тел; следовательно, при неупругих деформациях тел происходит изменение их температуры.

В экспериментах используется оборудование фирмы «На-ура» [4] (цифровой датчик температуры $-20\dots+110$ °С, программа «Цифровая лаборатория» [2]), ноутбук, USB-кабель передачи данных, различная оснастка опытов.

Эксперимент 1. Выявление особенностей теплопередачи как способа изменения внутренней энергии тела.

Для выявления способов теплопередачи в качестве источника тепла достаточно использовать ладонь учащегося. Важное примечание: все опыты осуществляются вне сценариев, заложенных в программе «Цифровая лаборатория», поэтому в них отсутствует табличная обработка данных и возможность автоматического оформления отчета по работе, предусмотренная сценариями лабораторных работ.

Задание: используйте датчик температуры таким образом, чтобы получить различные способы теплопередачи тепла от своей ладони датчику температуры, определите наиболее эффективный из них.

Возможные вопросы для обсуждения: В чем состоит различия между видами теплопередачи? Какой способ теплопередачи наиболее эффективен для

твердых тел; жидкостей; газов? Какие вещества обладают наилучшей/наихудшей теплопроводностью?

Эксперимент 2. Выявление особенностей совершения работы силы трения как способа изменения внутренней энергии тела.

Задание: определите наиболее эффективный вариант преобразования энергии движения одного тела по поверхности другого тела в тепловую энергию.

Возможные вопросы для обсуждения: Как изменяется температура тела при его движении по поверхности другого тела? От чего зависит величина разности температур? Какие вещества наиболее эффективно преобразуют энергию движения одного тела по поверхности другого тела в тепловую энергию? Почему?

Неплохие результаты получаются при непосредственном трении кончиком датчика температуры по различным поверхностям – сразу видны различия во взаимодействии датчика с поверхностью.

Эксперимент 3. Выявление особенностей совершения работы силы упругости как способа изменения внутренней энергии тела.

Задание: определите, изменяется ли внутренняя энергия тел при их деформации (проволока, воздушный шарик), а также при неупругом ударе (края стержня о брусок); выявите факторы, определяющие наиболее эффективное превращение механической энергии во внутреннюю.

Возможные вопросы для обсуждения: Почему не всегда удается зафиксировать повышение температуры при деформации тел или при неупругом ударе? В каком случае это удастся наилучшим образом? В чем заключается причина изменения внутренней энергии тел при неупругом ударе? При деформации тел?

Наблюдения показывают, что учащиеся проявляют высокий интерес к проведению опытов, четко формулируют выводы по полученным результатам. Таким образом, этап конкретно-чувственного восприятия понятия внутренняя

энергия при рассмотрении ее изменения формируется полноценно, наряду с формированием базисных исследовательских компетенций учащихся.

Литература

1. Поваляев О.А., Ханнанов Н.К., Хоменко С.В. Обучение школьников навыкам исследовательской деятельности с использованием различных наборов от «Научных развлечений» / О.А. Поваляев, Н.К. Ханнанов, С.В. Хоменко // Физика в школе. – 2013. – № 6. – С. 18-43.

2. Программа "Цифровая лаборатория". Программное обеспечение к цифровой лаборатории по физике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nau-ra.ru/download/item/software?category_id=23 (дата обращения: 15.10.2015).

3. Технолаб. Развивающая образовательная среда. Физика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ros-group.ru/fields/single/3472> (дата обращения: 15.10.2015). – Заглавие с экрана.

4. Учебно-развлекательный портал «На-ура» (производитель школьного оборудования). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nau-ra.ru/main/company/contacts> (дата обращения: 15.10.2015).. – Заглавие с экрана.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержден 17 декабря 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/543> (дата обращения: 15.10.2015).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержден 17 мая 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/543> (дата обращения: 15.10.2015).

7. Физика: 7 кл. : учебник для общеобразоват. учреждений : доп. М-вом образования РФ / В. Г. Разумовский, В. А. Орлов, Ю. И. Дик и др. ; под ред. В. Г. Разумовского, В. А. Орлова. - Москва : ВЛАДОС, 2003. - 208 с.

8. Физика: 8 кл. : учебник для общеобразоват. учреждений : доп. М-вом высш. образования РФ / В. Г. Разумовский и др. ; под ред. В. Г. Разумовского, В. А. Орлова. - Москва : Владос, 2003. - 320 с.

9. Polymedia. Визуализация информации: официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.polymedia.ru/oborudovanie/tsifrovye-laboratorii> (дата обращения: 15.10.2015).