

Учебно-исследовательская деятельность учащихся на уроках физики

Не существует сколько-нибудь достоверных тестов на одаренность, кроме тех, которые проявляются в результате активного участия хотя бы в самой маленькой поисковой исследовательской деятельности.

А.Н.Колмогоров

В ФГОС обозначен переход от простой передачи знаний, умений и навыков от учителя к ученику к развитию способности учащегося самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Одним из условий решения современных задач образования является учебно-исследовательская деятельность учащихся.

Под учебно-исследовательской деятельностью учащихся понимается деятельность, связанная с поиском ответа на творческую, исследовательскую задачу с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере.

И. Я. Лернер выделяет следующие этапы учебного исследования:

- определение или осознание цели исследования;
- установление объекта изучения;
- изучение известного об объекте, его элементах и связях между ними;
- постановка проблемы, принимаемой к решению, или осознание ее;
- определение предмета исследования;
- выдвижение гипотезы;
- построение плана исследования;
- осуществление намеченного плана, корректируемого по ходу исследования;
- проверка гипотезы, в том числе экспериментальная, если это необходимо;
- определение значения найденного решения избранной проблемы для понимания объекта в целом; определение сфер и границ применения найденного решения.

Физика как учебный предмет обладает объективными возможностями для развития общих исследовательских компетенций и для становления и развития личности ученика при его включении в различные виды познавательной деятельности в учебном процессе.

Учебно-исследовательская деятельность в основной школе идёт по следующим направлениям:

- развитие исследовательских компетенций при изучении материала на уроках и во внеурочное время с использованием проблемно - исследовательских вопросов и заданий (особое внимание уделяется формированию умений видеть проблему, намечать пути ее решения).
- проведение учащимися небольшого исследования с подготовкой сообщения, доклада, реферата, в том числе, с использованием сети Интернет.
- усиление практической направленности программного материала.

Самым важным при выполнении исследовательской деятельности является способность учащегося видеть проблему, анализировать известное и неизвестное, на основе анализа выдвигать гипотезу по решению проблемы и обосновывать ее. Ключевым моментом любого исследования является гипотеза, на основании которой строится исследование. Поэтому обучение формулировке гипотез и их обоснованию является начальным этапом обучения исследованию.

Так как у учащихся 7-8 классов преобладает наглядно-действенное и наглядно-образное мышление, то целесообразно обучать их выдвижению гипотез, предлагая

проблемы, для решения которых можно использовать не только учебный опыт, но и бытовой. Для активизации процесса высказывания версий или первичных гипотез можно организовывать группы учащихся по решению проблем, в которых они могут свободно общаться. При общении в группе учащиеся учатся задавать вопросы, обосновывать свое мнение на основе изученного материала, известных им фактов.

Обсуждая с учащимися 7-го класса вопрос о строении вещества, в качестве ключевой проблемы можно поставить вопрос «Как можно заглянуть внутрь вещества?» Рассмотреть свойство тел при нагревании - увеличиваться в объеме. «А что же находится внутри тела, и какие невидимые изменения там происходят?» Учащиеся высказывают свои гипотезы, идет их обсуждение. Верную гипотезу проверяется экспериментально.

На втором этапе (8-й класс) при обосновании гипотез учащиеся в большей степени пользуются научными знаниями, нежели бытовым опытом. У них формируются умения поиска, изучения, обработки информации. На данном этапе исследовательской деятельности учащиеся углубляют свои знания по предмету, лучше в нем ориентируются. Происходит обучение планированию исследования, для чего используется совместное обсуждение плана исследования в группе на основе выдвинутой гипотезы. Обучение планированию исследования можно осуществить на ряде тем 8-го класса, например, «Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар». Дополнительные задания о применении явления на практике стимулируют поиск, систематизацию учащимися информации. При обработке результатов исследования формируются информационные компетенции.

Формирование умения применить эксперимент для подтверждения гипотезы происходит на третьем этапе. При выполнении эксперимента учащиеся осваивают такие универсальные учебные действия, как наблюдать явление, измерять, проводить эксперимент, описывать эксперимент. Этот вид исследовательской деятельности часть учащихся на уроках физики в 9-м классе выполняет самостоятельно, предварительно обсудив выполнение эксперимента в группе. Учащиеся делают самостоятельно выводы из исследования и предъявляют их для обсуждения. Примером самостоятельного исследования по собственному плану может служить выяснение характера движения тела по наклонной плоскости, введение характеристики такого движения – ускорения, исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от его характеристик (жесткости пружины, массы груза).

По умению выполнять самостоятельную исследовательскую деятельность возможно формирование групп учащихся: 1-я группа – учащиеся, действующие продуктивно, способные включаться в самостоятельную исследовательскую деятельность, активно в ней участвовать, проводить анализ, формулировать выводы; 2-я группа – учащиеся, способные включаться в самостоятельную исследовательскую деятельность с помощью учителя, действующие медленнее и менее продуктивно; 3-я группа – учащиеся, у которых недостаточно развиты познавательные способности, действующие по образцу, неспособные вести самостоятельные исследования. В условиях вечерней школы возможно формирование смешанной группы, в которой более способные учащиеся будут консультантами для слабо успевающих одноклассников.

Исследовательские задания могут быть средством изучения нового материала. С целью развития мышления учащихся и развития их познавательной самостоятельности и активизации познавательной деятельности применяется эвристический прием проведения фронтальных лабораторных работ. Он предполагает проведение их до изучения соответствующего материала.

Например, лабораторную работу по смешиванию холодной и горячей воды целесообразно провести с целью установления уравнения теплового баланса, то есть эвристически. Ставится познавательная задача урока: имеется холодная и горячая вода, требуется на основе опыта установить, есть ли разница между количеством теплоты, отданной горячей водой и количеством теплоты, полученным холодной водой при смешивании воды. После постановки познавательной задачи, обучающиеся высказывают свои предположения. Затем они выполняют экспериментальную часть работы. Далее

учитель предлагает проанализировать полученные результаты и помогает обучающимся такими вопросами: на сколько градусов остыла горячая вода? Есть ли зависимость между массой воды и той разностью температур, которая наблюдается при нагревании и остывании воды? Что можно сказать о произведении массы на разность температур для горячей и холодной воды? Далее учитель напоминает формулу, которой измеряется количество теплоты и предлагает обучающимся сформулировать результат проделанной лабораторной работы.

Аналогично можно провести лабораторную работу по проверке гипотезы «При последовательном соединении двух проводников напряжение складывать можно (нельзя)»

В объяснение нового материала целесообразно включать фронтальные экспериментальные задания. Такие задания учат наблюдать и анализировать явления, способствуют развитию мышления обучающихся, активизируют их познавательную деятельность. Время проведения заданий 10-12 минут. Интересные задания можно рассмотреть в темах «Молекулярная физика», «Электростатика», «Оптика».

Использование современных информационных технологий значительно повышает эффективность лабораторных занятий по физике. Основным средством для организации подобной деятельности являются компьютерные модели. Иногда, целесообразно до начала компьютерного эксперимента провести эксперимент реальном оборудовании. С помощью компьютерной модели можно проверить справедливость высказанных гипотез.

Эвристическая беседа, имеющая исследовательский характер, может включать вопросы и частично-поисковые задания, требующие от учащихся высказываний интуитивного характера (догадки, выдвижения предположений). Урок-исследование по теме «Действие жидкости и газа на погруженные в них тела» можно провести в форме эвристической беседы, т.е. с помощью системы вопросов-ответов. В ходе беседы учащиеся «открывают» факт существования выталкивающей силы, приобретают знания о направлении действия выталкивающей силы, устанавливают качественную зависимость выталкивающей силы от объема погруженной части тела и плотности жидкости или газа.

Уроки - лабораторные работы целесообразно преобразовать в уроки-исследования. Урок-исследование эффективен при закреплении, повторении, обобщении знаний. Учитель подбирает материал для наблюдения, планирует определенные этапы работы. В процессе выполнения исследовательских работ формируется умение самостоятельно ставить эксперимент. Например, при изучении темы «Плотность вещества» учащиеся применяют понятие плотности тела для решения практических задач при выполнении исследовательской работы «Определение плотности твердого тела. Есть ли внутри тела воздушная полость или уплотнение?» Учащиеся формулируют цель работы, планируют свою деятельность по проведению эксперимента, выбирают необходимое оборудование, выдвигают гипотезу о том, что же в исследуемом теле, полость или уплотнение. Учатся сравнивать результаты измерений и вычислений с первоначальным предположением. Выполнив задание, делают вывод и объясняют его на основе полученных данных.

Использование проблемно - исследовательских вопросов и заданий на уроке способствует формированию универсальных учебных действий и делают процесс познания более интересным. Анализ успешности выполнения исследования позволяет оценить степень сформированности исследовательской компетенции учащихся.

Самостоятельные исследования и наблюдения побуждают учащихся мыслить масштабно, искать причинно – следственные связи в изучаемых явлениях природы, делать самостоятельные выводы и обобщения. Учащиеся осваивают универсальные учебные действия: ставить цель работы, выдвигать гипотезы, правильно разрабатывать задачи исследования и выбирать способы и условия их реализации, организовывать планирование, проводить эксперимент. В ходе выполнения экспериментов у школьников формируются такие УУД как проводить измерения, грамотно работать с различными источниками информации, оформлять результаты деятельности и формулировать соответствующие выводы. Учащиеся осваивают УУД: анализировать, осуществлять рефлексию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности.

Учебное исследование с точки зрения обучаемого – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Эта деятельность позволяет проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат, что весьма важно, интересно и значимо для самих открывателей.

Из всего многообразия видов работ, развивающих самостоятельность ребят, можно выделить конструкторскую, в ней заложены широкие возможности формирования УУД, умения думать, использовать свои теоретические знания, вести исследования, работать с ручным материалом, справочной литературой.

Для активизации познавательной деятельности, развития внимания, эффективного применения законов, понятий; формирования у обучающихся системы знаний о физических явлениях; развития творческих способностей обучающихся, вовлечения в учебную работу всех обучаемых реализуется такое направление, как практическая направленность программного материала. Так, при изучении темы «Манометры. Насосы. Водопроводы» можно предложить учащимся придумать (разработать) принцип действия, назначение и область применения следующих технических устройств:

- насос, качающий воду из подземного водоема;
- фонтан, в котором вода поднимается на 2 метра;
- схему устройства, с помощью которого судно попадет из одного водоема в другой с более высоким уровнем воды.

При изучении темы «Электростатика» в 8 классе обучающиеся могут придумать и изготовить модель электроскопа. В 9 классе при изучении темы «Реактивное движение» - собрать модель ракеты. Выполнение учащимися опытов и наблюдение в домашних условиях является важным дополнением ко всем видам экспериментальных и практических работ.

Роль домашнего эксперимента особенно велика при формировании понятий, где необходима опора на конкретный материал, на чувственное восприятие предметов и явлений. Например, в 7-8 классах можно выполнить дома, следующие экспериментальные задания:

- Измерьте толщину своего волоса при помощи линейки.
- Определите плотность куска мыла.
- Определите в каком сосуде черном или белом кипяток будет остывать быстрее.
- Придумайте и поставьте опыт по возгонке нафталина и снега.

Каждая из этих форм исследовательской работы требует обязательного прохождения большей части или необходимых этапов исследования: наблюдения фактов и явлений; постановки проблемы; выдвижения гипотез; планирование этапов исследования; выявление связей данного явления или проблемы с другими; формулирования и объяснения решения; проверки решения; практических выводов о возможном применении полученных знаний.

Решение задач играет огромную роль в усилении практической значимости уроков физики, поэтому кроме качественных и количественных задач важно часто решать экспериментальные задачи, такие как: «Определите давление прямоугольного бруска на стол при его различных положениях» (динамометр, линейка); «Чему равна сила трения, действующая на брусок?» (динамометр, брусок с нитью); «Определить период колебания математического маятника» (математические маятники разной длины). Немаловажным является решение задач с практическим содержанием: «Вычислить работу тока в чайнике за нагревание 1 литра воды до кипения (мощность определите по паспорту), «Определить стоимость электроэнергии за сутки, если воду кипятили 5 раз и по тарифу за 1 кВт/ч платим 2 руб.». Через постановку познавательных задач осуществляется развитие самостоятельности учащихся активизируется познавательная деятельность.

В основе изучения физики лежат знания понятия, явления, закона. При решении задач новые понятия и правила обращения с ними не предлагаются в готовом виде, а

конструируются как необходимые инструменты познания и преобразования окружающей действительности. При реализации такого подхода к преподаванию урок состоит из таких этапов:

- постановка проблемы;
- актуализация имеющихся знаний;
- освоение универсальных учебных действий и «создание» новых знаний в ходе совместной деятельности учителя и учащихся.

Исследовательская работа по подготовке сообщения, доклада, реферата, мультимедийной презентации в том числе, с использованием ресурсов сети Интернет является важной составляющей по формированию у обучающихся информационных компетенций, столь востребованных в современном мире. При выполнении таких исследований учащиеся раскрывают свои творческие и интеллектуальные способности, показывают навыки самостоятельной работы с различными источниками информации, навыки работы в компьютерных программах, реализуют свои личностные предпочтения.

Главным результатом исследовательской деятельности является интеллектуальный продукт, устанавливающий ту или иную истину в результате процедуры исследования. Такая деятельность преследует еще и цели социализации, наработки социальной практики средствами исследовательской деятельности. Включение исследовательской деятельности в учебный процесс позволяет привнести в него не только индивидуализацию и дифференциацию образования, но и стать средством определения индивидуального образовательного маршрута с учетом способностей и интересов ученика, стать действенным средством формирования универсальных учебных действий.

Используемая литература:

1. Асмолов А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения.
2. Вшивцева Л.А. Системно-деятельностный подход как основа реализации ФГОС.
3. Горлова Н. А. «Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия», М. «ВАКО», 2006.
4. Иванова Л.А. Проблема познавательной деятельности учащихся на уроках физики при изучении нового материала: Учебное пособие. – М.: МГПИ, 1978. – 110 с.
5. Лернер И. Я. Проблемное обучение. — М.: Знание, 1974.
6. Малафеев Р.И. Проблемное изучение физики в средней школе. Из опыта работы: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 127 с.
7. Усова А.В. Формирование учебно-познавательных умений у учащихся в процессе изучения предметов естественного цикла: Пособие для студентов. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2002.
8. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебно-познавательных умений у учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1980.
9. Шумакова Н.Б. Исследование как основа обучения// Одаренные дети и современное образование. 2003. №5.
10. “Физика”, приложение к “1 сентября”.