Государственное учреждение образования

«Средняя школа №13 г. Мозыря»

СТАТЬЯ

«РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Дворак Сергей Леонидович,

учитель физики, учитель-методист

Государственного учреждения образования

«Средняя школа №13 г. Мозыря»

+37529 8914479,

dvoraksergey1963@gmail.com

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

**Аннотация:** в статье проанализированы особенности проведения экспериментально-исследовательской деятельности по физике в учреждении общего среднего образования. Рассмотрены вопросы овладения учащимися исследовательскими умениями проводить наблюдения, планировать, выполнять и оценивать результаты физических экспериментов, выдвигать гипотезы, применять полученные знания для объяснения физических явлений и свойств веществ.

**Ключевые слова:** физика, исследование, эксперимент, деятельность, познавательная активность, исследовательские умения.

В концепции учебного предмета «Физика» в качестве одной из целей обучения является овладение исследовательскими умениями проводить наблюдения, планировать, выполнять и оценивать результаты физических экспериментов, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ. Достижение данной цели становится возможным при условии развития познавательной активности учащихся посредством экспериментально-исследовательской деятельности [1]. Экспериментально-исследовательская деятельность по своей структуре соответствует научной деятельности, характеризуется целенаправленностью, активностью, мотивированностью и сознательностью, результатом которой является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений.

Физика — наука экспериментальная, поэтому усиление экспериментально-исследовательской составляющей образовательного процесса является важным фактором повышения учебной мотивации учащихся и качества их образования. При организации экспериментально-исследовательской деятельности решаются следующие задачи: обучение учащихся на примере реальных проблем и явлений, наблюдаемых в повседневной жизни; обучение приёмам мышления (поиску ответов на вопросы, видению и объяснению различных ситуаций и проблем, оценочной деятельности, приёмам публичного обсуждения, умению излагать и отстаивать свою точку зрения, оперативно принимать и реализовывать решения); обучение использованию разных источников информации, приёмов её систематизации, сопоставления, анализа.

Методологические основания развития исследовательской деятельности учащихся разработаны в трудах А.С. Обухова, Н.И. Запрудского. А.С. Обухов учебно-исследовательскую деятельность учащихся определяет «как творческий процесс взаимодействия учителя и учащихся по поиску решения (или понимания) неизвестного, в ходе которого осуществляется трансляция между ними культурных ценностей, результатом которых является развитие исследовательской позиции к миру, другим и самому себе» [5, с. 40]. Н.И. Запрудский отмечает, что «реализация исследовательского обучения более или менее успешно решает многие проблемы и задачи современного образования: развития исследовательской компетентности, творческого потенциала учащихся и их учебной мотивации, профессионального самоопределения учащихся» и предлагает последовательность действий при выполнении учащимися учебных исследований [4, с. 52; c. 19].

Считаю, что важным ресурсом повышения эффективности обучения физике является развитие познавательной активности учащихся на учебных занятиях посредством разработанной системы экспериментально-исследовательской деятельности.

Проанализировав диагностику уровня познавательной активности и познавательных потребностей учащихся 7 класса (методики: «Диагностика уровня познавательной активности обучающихся» (Г.И. Щукина, Т.И. Шамова), «Диагностика познавательной потребности» (В.С. Юркевич), пришёл к выводу, что только 16% учащихся имеют высокий уровень, а 20% учащихся имеют нулевой уровень познавательной активности (рис. 1).

**Рис. 1. Диагностика уровня познавательной активности учащихся**

24% учащихся могут самостоятельно найти ответ на поставленный вопрос, 32% эмоционально относятся к интересному для них занятию, связанному с умственной работой, 28% учащихся задают вопросы при изучении учебного материала (рис. 2).

**Рис. 2. Диагностика познавательной потребности**

Проблему познавательной активности учащихся учёные, как правило, рассматривают вместе с деятельностью и в тесной связи с таким понятием, как самостоятельность. Г.И. Щукина определяет «познавательную активность» как качество личности, которое включает стремление к познанию. Т.И. Шамова рассматривает познавательную активность «и как цель деятельности, и как средство её достижения, и как результат» [7, с. 86].

 Мною разработана система, заключающаяся в использовании экспериментально-исследовательских заданий на этапах учебного занятия (табл. 1).

**Таблица 1**

**Этапы организации экспериментально-исследовательской**

**деятельности учащихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы  | Цель обучения исследованию | Процесс (шаги) обучения исследованию | Формируемые виды учебных умений |
| Ӏ этап Обучение коллектив-ному исследова-нию.7 класс | Коллективное освоение самого процесса исследования | Столкновение с проблемой *→* сбор данных *→* экспериментирование *→* построение объяснения *→* анализ хода исследования. Выдвигаю проблему, намечаю стратегию и тактику её решения, само решение предстоит найти учащимся | Познаватель-ные умения. Практические умения.Первичные исследовательские умения |
| ӀӀ этап Обучение самостоя-тельному исследова-нию.7-8 классы | Развитие проблемного видения, стимулирова-ние поискового мышления учащихся | Знакомство с содержанием предстоящего исследования *→* выдвижение гипотезы *→*  построе-ние собственного понимания замысла исследования *→* выде-ление трудностей учебного позна-ния (проблема исследования) *→* реализация собственного способа построения исследования. Выдви-гаю проблему, но метод её решения учащиеся находят самостоятельно | Познаватель-ные умения. Практические умения.Организационные умения.Исследова-тельские умения.Рефлексивные умения |
| ӀӀӀ этапСистемати-ческое самостоя-тельное исследова-ние.8-9 классы | Формирова-ние научного мышления, синтез процесса исследования и его результатов | Определение проблемы *→* выдви-жение гипотезы *→* выбор источ-ников информации *→* сбор факти-ческого материала *→* анализ и син-тез данных *→* организация данных для ответа на поставленные вопро-сы и проверки гипотезы *→* интер-претация данных и выводов в соотнесении с социальными и эко-номическими процессами. Самостоятельная постановка проблемы, поиск методов её исследования, представление результатов и выводов | Познаватель-ные умения. Практические умения.Организа-ционные умения.Исследова-тельские умения.Рефлексивные умения.Оценочные умения |

На первом этапе (7 класс) организую коллективную экспериментально-исследовательскую деятельность учащихся по решению проблемных задач урока. Первые фронтальные лабораторные работы выполняем совместно, так как учащиеся должны научиться строго соблюдать порядок выполнения лабораторной работы и видеть, что нарушение последовательности приводит к получению неверного ответа. После выполнения лабораторных работ по обучению пользованию простейшими измерительными инструментами, предлагаю каждому учащемуся выполнить домашнее экспериментальное задание (табл. 2).

**Таблица 2**

**Перечень разработанных домашних экспериментальных заданий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | Тема урока | Домашние экспериментальные задания |
| 7 класс |
| 1. | Лабораторная работа №2 «Измерение длины» | Измерьте длину указательного пальца, длину локтя |
| 2. | Лабораторная работа №3 «Измерение объема» | Определите объем спичечной коробки, шкафа в своей комнате |
| 3. | Механическое движение | Определить пройденный путь из школы домой |
| 4. | Решение задач по теме «Маса тела. Плотность» | Определить массу воздуха в своей комнате. Вычислите плотность куска мыла |
| 5. | Вес тела | Вычислите вес воздуха в комнате |
| 6. | Давление. Единицы давления | Вычислите давление, которое вы оказываете на пол |
| 7. | Давление газа | Вычислите силу, с которой атмосфера давит на стол |
| 8. | Механическая работа. Единицы работы | Вычислите работу, совершаемую вами при подъеме с первого этажа на второй |
| 9. | Мощность. Единицы мощности | Определите мощность, которую вы развиваете при подъеме на второй этаж |
| 8 класс |
| 1. | Лабораторная работа №1 «Сравнение количеств теплоты» | Сравнить изменение температуры при разном переливании |
| 2. | Кипение жидкостей | Исследовать процесс кипения  |
| 3. | Электризация тел. Проводники и диэлектрики | Изготовить простейший электроскоп и опредеить какие из данных тел являются проводниками, а какие диэлектриками |
| 4. | Работа и мощность тока | Расчитать стоимость электроэнергии в своей комнате за сутки |
| 5. | Постоянные магниты | Вынуть из бутылки с водой иголку |
| 9 класс |
| 1. | Равномерное движение | Определить скорость течения р. Припять  |
| 2. | Решение задач по теме «Криволинейное движение» | Определить начальную скорость пули игрушечного пистолета. Есть рулетка |
| 3. | Силы трения. Силы сопротивления среды | Как определить коэффициент трения деревянного бруска по пластмассовой линейке |
| 4. | Закон сохранения импульса | Два мальчика на катке хотят сравнить свои массы. Есть линейка |

Учащиеся выполнили первые учебно-исследовательские работы: «Кролики как объект физического исследования», «Исследование физических характеристик моей любимой собаки (кота)».

Для активизации процесса высказывания версий по решению проблем использую групповую форму работы. При общении в группе учащиеся учатся задавать вопросы, обосновывать своё мнение на основе изученного материала, известных им фактов. Например, при изучении темы «Масса тела» на этапе подготовки учащихся к активному и сознательному усвоению нового материала провожу опыт «Взаимодействие тележек разной массы». После столкновения тележки разъехались на разное расстояние. Предлагаю учащихся ответить на вопросы: что они увидели? Как это можно объяснить? Обращаю внимание учащихся на то, что для решения некоторых задач необходимо знать массу тела. На этапе изучения нового учебного материала обучаю определению массы предложенных тел, знакомлю учащихся с памятками «План изучения прибора», «Правила взвешивания». Для проведения опытов использую зёрна различных круп (гречка, перловка, рис). На этапе закрепления учебного материала создаю ситуацию неопределённости: можно ли полагать, что чем больше масса тела, тем больше и его объём. Учащимся предлагаю выдвинуть и проверить соответствующую гипотезу. При проведении опытов учащиеся используют наборы тел, имеющие одинаковый объём, но разную массу и одинаковую массу, но разный объём. Проводя исследования, учащиеся овладевают умением не только определять массу тел с помощью рычажных весов, но и делать выводы. Например, при изучении темы «Сообщающиеся сосуды» практически на всех этапах урока учащиеся проводят эксперименты и исследования. Такая системная работа способствует развитию учебно-познавательных способностей и первичных исследовательских умений учащихся, самостоятельности, учит анализировать наблюдаемый процесс и делать выводы.

На втором этапе (8 класс) экспериментально-исследовательскую деятельность организую посредством работы в парах. На этапе закрепления учебного материала при изучении темы «Горение. Удельная теплота сгорания топлива» предлагаю решить экспериментальную задачу: определить количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании одной спички. Информирую учащихся о том, что спичка загорается при трении о коробок и при внесении её в пламя свечи. Формулирую проблемный вопрос: в чём сходство и различие причин, приведших к воспламенению спички в обоих случаях? После выдвижения и обсуждения гипотез совместно формулируем вывод о том, что при воспламенении спички изменяется внутренняя энергия тела, что возможно посредством совершения механической работы над телом или при теплообмене. Акцентирую внимание учащихся на том, что в случае, когда спичка загорается при трении о коробок, мы совершаем работу. При внесении спички в пламя свечи происходит теплообмен. Посредством беседы и ответов на вопросы, выясняем, что для расчёта количества теплоты при горении необходимо знать два значения: массу спички и удельную теплоту сгорания древесины. Совместно выясняем, что существует два способа определения массы спички: прямые измерения (взвешивание на рычажных весах); косвенные измерения по формуле: m=ρV. На столах находится необходимое оборудование: рычажные весы, штангенциркуль, линейка, спички. Организую работу в группах для проведения исследований. Приходим к выводу, что оба способа определения массы одной спички показали почти одинаковый результат; экспериментальным путём рассчитали количество теплоты, которое выделяется при сгорании одной спички. Предлагаю учащимся домашние экспериментальные задания (табл. 2). Результатом экспериментально-исследовательской деятельности на данном этапе являются учебно-исследовательские работы: «Стенд для изучения зависимости сопротивления проводников от их параметров», «Исследование положения тела», «Исследование физических свойств воды». Построенная таким образом работа способствует осознанному и конкретному восприятию учебного материала, развитию познавательной активности учащихся и переходу к систематическому самостоятельному исследованию в 9 классе.

На третьем этапе для активизации учебно-познавательного интереса учащихся в условиях допрофильной подготовки акцент делаю на проведение самостоятельного индивидуального учебного исследования, практикумов по моделированию физических экспериментов. При изучении темы «Второй закон Ньютона – основной закон динамики» на этапе подготовки учащихся к активному и сознательному усвоению нового материала учащиеся наблюдают опыт: движение бруска, запущенного по поверхности демонстрационного стола, а затем отвечают на вопросы: что произошло с нашим телом? Какой вид движения представлен? Что является характеристикой данного движения? Что явилось причиной изменения скорости тела? Приходим к выводу, что причиной ускорения является сила. На этапе изложения нового материала обращаю внимание учащихся на то, что у них на столах находится оборудование: брусок, динамометр, набор грузов, секундомер, блок с зажимом, нить. Предлагаю проблемный вопрос: как, имея данное оборудование, выяснить зависимость между ускорением и силой. Обсуждение заканчивается моделированием установки: груз, прикреплённый к нити, перекинутой через блок, укреплённый на краю стола и соединённый с тележкой. Далее составляем алгоритм решения: а) динамометр покажет величину силы тяги, равную весу груза; б) секундомер покажет время движения бруска по поверхности стола; в) линейкой измерим расстояние, пройденное бруском; г) для первого опыта: из формулы s = аt2/2 находим а1=0,14 м/с2; F1=0,9 Н; для второго опыта: а2= 0.3 м/с2; F2= 1,8Н; д) вывод: ускорение прямо пропорционально приложенной силе. Проблемный вопрос: от чего ещё будет зависеть ускорение? На демонстрационном столе наблюдаем опыт: взаимодействие двух тележек разной массы. Вывод: при пережигании нити, удерживающей изогнутую пластину, тележки приходят в движение, проезжая разное расстояние. Тележка большей массы сместилась на меньшее расстояние, следовательно, ускорение меньше. Между массой и ускорением обратно пропорциональная зависимость. Получаем а=F/m.

Наряду с коллективной формой работы организую групповую и индивидуальную исследовательскую деятельность учащихся во внеурочное время (индивидуальные и групповые консультации). Предлагаю для самостоятельного чтения книги Я.И. Перельмана «Занимательная физика» [6], «Занимательная механика», «Занимательные задачи и опыты». Обсуждаем прочитанное и выясняем наиболее интересующие учащихся вопросы. Для дальнейшей работы учащиеся самостоятельно объединяются в группы, решают, будут проводить только эксперимент, или исследование, результатом которого будет учебно-исследовательская работа. На данном этапе обучения учащиеся приобретают умения самостоятельно ставить цель работы, выдвигать гипотезы, правильно разрабатывать задачи исследования и выбирать способы и условия их реализации, организовывать планирование, проводить эксперимент или исследование [2, с. 10].

Эффективность экспериментально-исследовательской деятельности на данном этапе выражается в том, что по содержанию учебные исследования выходят за рамки учебной программы и имеют межпредметный характер: физика — химия (учебно-исследовательские работы «Исследование яблока как физического и химического тела», «Исследование фруктовых и овощных гальванических элементов»); физика — биология (учебно-исследовательская работа «Кролики как объект физического и биологического исследования»); физика — экология (учебно-исследовательская работа «Исследование влияния твёрдых коммунальных отходов на окружающую среду»); физика — математика (учебно-исследовательская работа «Изучение колебаний математического маятника и связанных маятников», «Исследование сил трения. Прибор для определения коэффициента трения»). Практикую проведение ученических исследований вне учреждения образования: лаборатория учреждения здравоохранения, станция по сортировке твёрдых коммунальных отходов в г. Мозыре, станция юных натуралистов, учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина».

Эксперименты по изучению приборов не входят в обязательный минимум лабораторных работ, однако могут быть интересны для учащихся, интересующихся физикой и техникой. В рамках этих работ учащимся необходимо исследовать известные приборы на предмет улучшения их параметров, например, разрешающей способности. Для того чтобы учащимся было проще разработать методы усовершенствования исследуемых приборов, необходимо чётко понимать их назначение, поэтому экспериментальную часть работы дополняю решением специально подобранных задач. Учащиеся самостоятельно выполнили учебно-исследовательские работы и сконструировали к ним приборы: прибор, подтверждающий справедливость закона сохранения механической энергии (центробежная дорожка, самодвижущаяся тележка); стойкая стеклянная лампа; стенд для изучения зависимости сопротивления проводников от их параметров; прибор для измерения коэффициента трения; молекулярное сцепление жидкости, прибор для демонстрации невесомости [3, с. 8].

Считаю, что самостоятельная экспериментально-исследовательская деятельность способствует развитию познавательной активности, исследовательских, рефлексивных, оценочных умений и навыков учащихся.

В 9 классе проведена диагностика уровня познавательной активности и познавательных потребностей учащихся, которая показала, что 84% учащихся имеют высокий и средний уровень познавательной активности (рис. 1). 72% учащихся могут самостоятельно найти ответ на поставленный вопрос, 76% эмоционально относятся к интересному для них занятию, связанному с умственной работой, 64% учащихся читают дополнительную литературу по физике, 72% учащихся задают вопросы при изучении учебного материала (рис. 2).

Проанализировав свою деятельность и деятельность учащихся, пришёл к выводу, что систематическое включение экспериментально-исследовательских заданий в процесс обучения предоставляет учащимся возможность определить индивидуальный образовательный маршрут с учётом способностей и интересов.

Экспериментально-исследовательская деятельность учащихся в различных её проявлениях имеет огромное значение в активизации мыслительной деятельности и повышении интереса у учащихся к учебному предмету; формировании компетентности в сфере самостоятельной познавательной деятельности; формировании навыков самостоятельной работы с большим объёмом информации; формировании навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности; формировании умений увидеть проблему и наметить пути её решения, формировать гипотезы, делать выводы.

Внедрение экспериментально-исследовательской деятельности в образовательный процесс позволяет лаконично дополнять и сочетать традиционные методы преподавания с новыми, объективно оценивать качество обучения по предмету.

В результате выполнения учащимися учебно-исследовательских работ кабинеты физики и трудового обучения пополнились приборами и наглядным материалом. С их помощью можно проводить на учебных занятиях демонстрационные опыты, простые исследования.

Считаю, что учителю важно видеть возможности и способности учащегося. Познание начинается с удивления, а продолжается через деятельность. Обучать – это значит постоянно использовать приемы, стимулирующие самостоятельный поиск, с помощью которого учащийся находит, открывает для себя новые знания.

Данный педагогический опыт актуален в условиях развития познавательной активности учащихся; выбора направления дальнейшего обучения и повышения готовности учащихся к социальному, профессиональному и культурному самоопределению; перехода к профессиональному обучению в системе непрерывного образования.

Список литературы

1. Концепция учебного предмета «Физика»//Образовательный портал [www.adu.by/ Национальный](http://www.adu.by/%20%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9) ин-т образования

2. Дворак, С.Л. Познавательная активность в физических экспериментах/ С.Л.Дворак //Настаўніцкая газета. – 2017. – 13 июля. – С. 10 –11

3. Дворак, С.Л. Самодельные приборы по физике и их применение для развития у учащихся познавательной активности и исследовательских умений/ С.Л. Дворак // Фізіка: праблемы выкладання. – 2019. – № 2. – С. 4 – 9

4. Запрудский, Н. И. Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация/Н.И.Запрудский  //Фізіка: праблемы выкладання. – 2009. – № 4. – С. 51–57; № 5. – С. 19–27

5. Обухов, А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать/А.С.Обухов//Исследовательская деятельность школьников. – 2003. – № 4 – С. 18–23

6. Перельман, Я.И. Занимательная физика/ Я.И. Перельман. – Москва: Наука, 1986. – 272 с.

7. Шамова, Т.И. Активизация учения школьников/ Т.И.Шамова. – Москва: Педагогика, 1990. – 208с.