

Исследовательская деятельность на уроках физики в основной школе

Цель исследовательской деятельности - в приобретении учащимся функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитии способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний. Под исследовательской деятельностью понимается деятельность учащихся, связанная с решением учащимися творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением (в отличие от практикума, служащего для иллюстрации тех или иных законов природы) и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере.

Главным смыслом исследования в сфере образования есть то, что оно является учебным. Это означает, что его главной целью является развитие личности учащегося, а не получение объективно нового результата, как в "большой" науке. Если в науке главной целью является производство новых знаний, то в образовании цель исследовательской деятельности – в приобретении учащимся функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитии способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (т. е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного учащегося).

Рассмотрим примеры конкретных уроков, целиком посвященных исследовательской деятельности учащихся, используемой на уроке в качестве источника новых знаний.

7 класс. Тема урока «Действие жидкости на погруженное тело».

Во время объяснения нового материала учащиеся ставятся в ситуацию исследователя. Учитель демонстрирует обычный опыт по растяжению пружины под действием груза, находящегося сначала в воздухе, а затем в воде. В беседе с учащимися выясняется существование выталкивающей силы. Именно теперь учитель предлагает перейти к серьезному научному исследованию, т. е. выяснить, от чего зависит выталкивающая сила. Всякое исследование начинается со сбора и обсуждения фактов. Такие факты постепенно накапливаются в ходе беседы, когда учащиеся вспоминают различные явления природы и случаи из повседневной практики. Это помогает им сформулировать проблему урока и выдвинуть гипотезу.

Учащиеся предполагают, что выталкивающая сила зависит от объема погруженного тела, от его веса (или массы), от плотности жидкости, от глубины погружения тела, от формы тела. Учителю не следует отбрасывать неверные предположения: каждая из гипотез нуждается в экспериментальной проверке. Для этого на каждом столе приготовлены: рычаг, укрепленный на штативе, 2 стакана с водой, тела одного объема, но разной массы (калориметрические тела), поваренная соль, линейка, тела одинаковой массы, но разного объема (алюминиевый цилиндр из набора калориметрических тел и картофеля, предварительно обвязанные ниткой).

Учащиеся постепенно подвешивают тела к рычагу, добиваются его равновесия, а затем, погружая тела в воду, проверяют все выдвинутые гипотезы. При этом ученики, самостоятельно исследуя характер зависимости между физическими величинами, анализируют свои наблюдения, делают выводы, которые и приводят к окончательному построению теории (выводу формулы). За теоретическим толкованием формулы архимедовой силы может следовать экспериментальная проверка формулы с помощью опыта с ведром Архимеда. В конце урока учащиеся снова анализируют факты, предлагаемые либо учителем, либо самими учениками, например: «На какое из тел действует большая выталкивающая сила?».

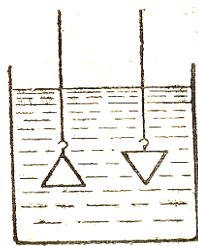


Рис. 1

«Почему все водяные растения обладают мягкими, легко сгибающимися стеблями?» и т. д. Приводимые факты и их объяснения можно снова проверить на опыте.

Таким образом, цикл научного исследования, на путь которого вступили ученики, оказывается замкнутым. Активность учащихся при проведении данного исследования способствует осознанию зависимости между конкретным и абстрактным содержанием темы, между практической и теоретической сторонами деятельности.

Аналогичны по методике проведения уроки в 8 классе при исследовании, от чего зависит количество теплоты, необходимое для нагревания тела

8 класс. Тема урока «Последовательное соединение проводников» (аналогично можно провести урок на тему «Параллельное соединение проводников»).

Структура данного урока, как и предыдущих, определяется звеньями цикла научного исследования, причем главную часть урока занимает экспериментальная проверка выдвигаемых гипотез и их теоретическое толкование. Надо стремиться к тому, чтобы проводимое на уроке исследование стало действенным стимулом познавательного интереса для каждого учащегося. Для этого необходимо создать в процессе работы условия, способствующие раскрытию пути исследования. С этой целью учитель разбивает все исследование на три этапа, соответствующие обнаружению зависимости между основными характеристиками электрической цепи. Учащимся предлагается на каждом этапе исследования записывать результаты в таблицу:

Таблица 1.

Какова сила тока в различных участках цепи?	$I =$ $I_1 =$ $I_2 =$	$I = \text{const}$
Как связано напряжение на участке АВ с напряжениями на последовательно включенных проводниках?	$U =$ $U_1 =$ $U_2 =$	$U = U_1 + U_2$
Как связано сопротивление участка АВ с сопротивлением различных проводников?	$R = \frac{U}{I} =$ $R_1 = \frac{U_1}{I} =$ $R_2 = \frac{U_2}{I} =$	$R = R_1 + R_2$

Здесь слева – цель каждого этапа работы, в других колонках - обработка результатов эксперимента и оформление теоретических выводов.

Заполнение таблицы на доске (экране) проводит учитель после тщательного обсуждения с учащимися каждого результата на данном этапе работы.

Завершающим этапом урока-исследования является анализ приводимых учащимися примеров практического использования последовательного соединения проводников.

В целях более активного привлечения внимания к результатам этого урока и следующего («Параллельное соединение проводников») учащимся дается задание изучить электропроводку в комнате, квартире; определить число потребителей, способы их включения; номинальные токи и напряжения, на которые они рассчитаны. Это позволит каждому ученику внести вклад в анализ фактов и выдвижение гипотезы исследования на каждом этапе урока.

В 7 классе можно предложить следующие задания исследовательского характера:

- измерение физических характеристик домашних животных (раздел «Движение. Взаимодействие. Масса»);
- наблюдение за влиянием температуры на скорость диффузии (раздел «Строение вещества»);
- исследование свойств воды, находящейся в трех агрегатных состояниях (раздел «Строение вещества»);

При изучении раздела «Электричество» в 8-9 классах можно предложить учащимся несколько исследовательских заданий:

- исследовать длину провода, необходимого для изготовления паяльника мощностью 40 Вт, работающего при напряжении 220 В, если известны материал провода и его сечение; имеется образец провода и измерительные инструменты (8 кл.);
- исследовать зависимость номинальной и истинной мощности лампы накаливания;
- изучить зависимость на качественном уровне температуры нити накала лампы, работающей в номинальном режиме, по измеренным значениям напряжения и силы тока.

План урока-исследования:

1. Вступительное слово учителя о задачах урока. Объяснение значения исследовательской работы учащихся и порядка выполнения работы (5 мин).
2. Самостоятельная работа учащихся (учащиеся в течение урока работают парами - 30 мин).

3) Групповое обсуждение результатов работы (10 мин).

Для участия в исследовательской работе на уроке ученики получают задания по интересам.

Для работы определяются следующие группы:

«Теоретики» на должны показать теоретическую основу вопроса.

«Экспериментаторы» - показать опыты по проверке теории.

«Математики» - дать геометрическую интерпретацию закона.

«Историки» - рассказать об истории открытия закона и его авторах.

«Инженеры» - рассказать о применении законов.

Итак, от каждой группы на уроке выступит 2-3 человека с подробным изложением результатов классного и домашнего исследования.

Таким образом, исследовательская деятельность формирует у учащихся целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыта самостоятельной деятельности и ответственности, что и обеспечивает современное качество образования и повышает качество преподавания предмета.

Приложение

Тема урока: *Архимедова сила*

Тип урока: изучение нового материала.

Цели деятельности учителя:

- познакомить учащихся с новой физической величиной «Архимедова сила»;
- обеспечить условия для получения учащимися знаний об Архимедовой силе и о способах ее нахождения;
- обеспечить условия для закрепления понятия «Архимедова сила» в устной и/или письменной речи;
- формировать умения самостоятельно конструировать свои знания.

Планируемые результаты (оперативные цели в когнитивной области):

предметные:

- уметь формулировать понятие Архимедова сила;
- знать/называть единицы измерения Архимедовой силы в различных системах единиц измерения;
- наблюдать и описывать физические явления, для объяснения которых необходимо представление об Архимедовой силе;
- уметь записывать формулу для вычисления Архимедовой силы;

- уметь словесно интерпретировать формулу для вычисления Архимедовой силы;
- уметь рассчитывать Архимедову силу по плотности жидкости и объема тела;
- формирование целостной научной картины мира;
- овладение умениями формулировать гипотезы, оценивать полученные результаты;

личностные (оперативные цели в аффективной области на языке наблюдаемых действий):

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к учению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Оборудование: учебник, тетрадь, доска, мел (или проектор, ПК и слайды), тексты задач.

Дидактические средства: демонстрация зависимости Архимедовой силы от плотности жидкости и объема погруженной части тела.

Ход урока

1. Организационный момент

Приветствие. Определение готовности класса к уроку и отсутствующих на уроке.

1. Актуализация знаний

Познавательные УУД: формулируют ответы на вопросы учителя в устной/письменной речи; выполняют задания для актуализации собственных знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения; систематизация и организация информации о давлении и силе.

Коммуникативные УУД: оформляют свои мысли в устной и письменной форме; слушают и понимают физический смысл речи других учащихся класса и учителя.

Регулятивные УУД: учатся высказывать свои предположения (версии); принимают учебную задачу; адекватно воспринимают информацию учителя или товарища, содержащую оценочный характер ответа или выполнения действия.

Учитель акцентирует внимание на изученном ранее материале, описывающем действия тел друг на друга. Вспоминаем некоторые понятия.

Вопросы учащимся:

- Какие величины характеризуют действие одного тела на другое? (Действие тел друг на друга характеризует физическая величина «сила»)
- Назовите и покажите прибор для измерения силы. (Силу измеряют динамометром.)
- Каковы характеристики силы? (Сила имеет числовое значение (модуль) и направление, единица измерения силы — 1 Н)

На этом этапе урока учащиеся получают задачу – организовать, рассмотреть информацию об Архимедовой силе.

1. Сообщение темы и постановка цели урока

Регулятивные УУД: определяют и формулируют тему и цель своей деятельности на уроке с помощью учителя.

1. Этап «создания» понятия об Архимедовой силе

Познавательные УУД: делают выводы, отличая факт от гипотезы, в результате совместной работы класса и учителя; предлагают разнообразные способы решения познавательных задач (анализ, синтез, обобщение в выводах); используют знаково-символьную информацию.

Личностные УУД: понимают ценностные ориентиры и смысл учебной деятельности.

Коммуникативные УУД: оформляют свои мысли в устной и письменной форме; слушают и понимают речь других.

Регулятивные УУД: учатся высказывать свои предположения (версии); принимают учебную задачу; адекватно воспринимают информацию учителя или товарища, содержащую оценочный характер ответа или выполнения действия.

Учитель изображает ситуацию.

Что было бы, если не существовала Архимедова сила?

Ученики делают выводы. На основе вывода «приходят» к мысли важности Архимедовой силы для обитателей морей и океанов.

Из вывода, что Архимедова сила зависит от плотности жидкости и объема тела, ученики делают вывод, как рыбы и киты могут подниматься и опускаться на глубину без усилий плавников. Рыбы могут менять свой объем за счет воздушных пузырей.

1. Мотивационный этап

Зная Архимедову силу можно определить грузоподъемность судна. Интересно, как определяют Архимедову силу, действующую на большие суда, ведь корабли имеют неправильную форму и у них нельзя определить объем. Тогда как же определяют Архимедову силу, действующую на корабль?

Почему на транспортных судах на бортах можно увидеть так называемые «ватерлинии»? Для чего нужна эта «ватерлиния» для грузовых кораблей?

С рыбами понятно, чтобы всплыть на поверхность, рыбы увеличивают свой объем за счет воздушных пузырей. Но как же быть подводной лодке? Ведь подводная лодка может всплывать и погружаться на дно. За счет чего это происходит?

Ученики рисуют рисунок подводной лодки и объясняют направление результирующей силы.

Вывод: чтобы предвидеть результат действия результирующей силы необходимо учитывать плотность жидкости, объем тела и вес тела.

VI. Этап «создания» нового знания

Личностные УУД: понимают ценностные ориентиры и смысл учебной деятельности.

Коммуникативные УУД: оформляют свои мысли в устной и письменной форме; слушают и понимают речь других.

Познавательные УУД: делают выводы в результате совместной работы класса и учителя; ориентируются на разнообразие способов решения познавательных задач.

Регулятивные УУД: учатся высказывать свои предположения (версии); принимают учебную задачу; адекватно воспринимают информацию учителя или товарища, содержащую оценочный характер ответа или выполнения действия.

Очень важным является определение Архимедовой силы действующей на тело опытным путем.

Класс делится на три группы. Каждой группе выдают три одинаковых тела.

Приборы и материалы:

Первая группа – динамометр, груз известной массы, стакан с водой;

Вторая группа – мензурка, груз известной массы, стакан с водой;

Третья группа – мензурка, весы, груз известной массы, стакан с водой.

Каждая группа самостоятельно определяют Архимедову силу. Сверяют полученные результаты. Объясняют друг другу результаты работы.

1. Итоги урока. Рефлексия.

Коммуникативные УУД: стоят понятные высказывания для окружающих; строят речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

Познавательные УУД: обобщают имеющиеся знания по теме.

Регулятивные УУД: выделяют и осознают, что уже усвоено и что еще нужно усвоить.

- Что характеризует Архимедова сила?
- Дайте определение Архимедовой силы?
- В каком направлении передается Архимедова сила?
- Какова единица Архимедова сила?

- Как уменьшить или увеличить Архимедову силу?

Технологическая карта изучения темы «Архимедова сила».

Учебный предмет: физика

Класс: 7 УМК: Пёрышкин А. В.

Тема урока: Архимедова сила

Тип урока: урок изучения нового материала, урок-исследование

Цель урока: организация продуктивной деятельности обучающихся, направленной на достижение ими результатов:

1. Предметных:

- понять смысл закона Архимеда и архимедовой силы;
- уметь измерять архимедову силу;
- овладеть опытом решения проблем и опытом эвристической деятельности при решении качественных физических задач по изучаемой теме;

2. Метапредметных:

· в познавательной деятельности

- использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения задач;

· в информационно-коммуникативной деятельности

- умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение).
- отражать в устной и письменной форме результаты своей деятельности.
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах;

· в рефлексивной деятельности

- постановка целей, планирование, самоконтроль и оценка результатов своей деятельности;
- формирование умений работать в группе, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.
- поиск и устранение причин возникших трудностей.

3. Личностных:

- 1) организовать свою учебу по выбранной теме: поставить достижимые цели, составить реальный план, выполнить его и оценить свои результаты;
- 2) научиться аргументировано спорить, дискутировать в ходе изучения темы;
- 3) научиться решать задачи и проблемы по теме.

Методы обучения: проблемный, эвристический, частично-поисковый, беседа, эксперимент, работа с карточками, использование ТСО, наблюдение, решение задач
Формы организации познавательной деятельности обучающихся: коллективная, индивидуальная, групповая.

Средства обучения: ноутбук, проектор, экран, карточки с задачами, презентация, тела из пластилина разной формы, тела разного объема из пластилина, цилиндры алюминиевый и медный, сосуд с водой и маслом, нить, динамометр.